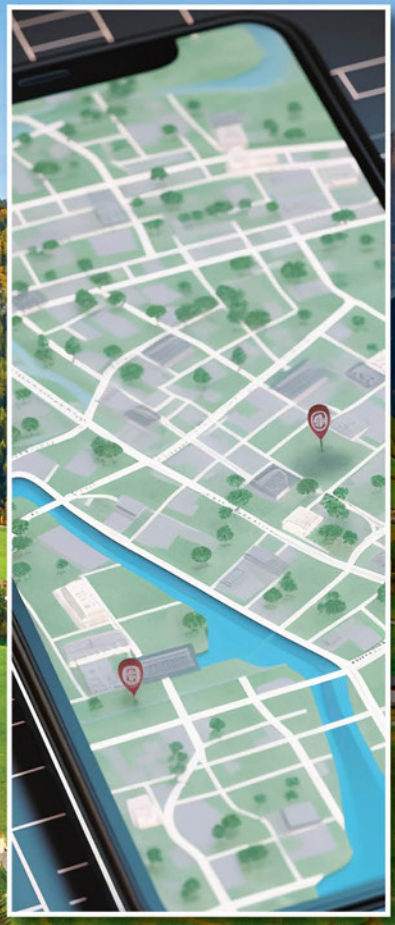
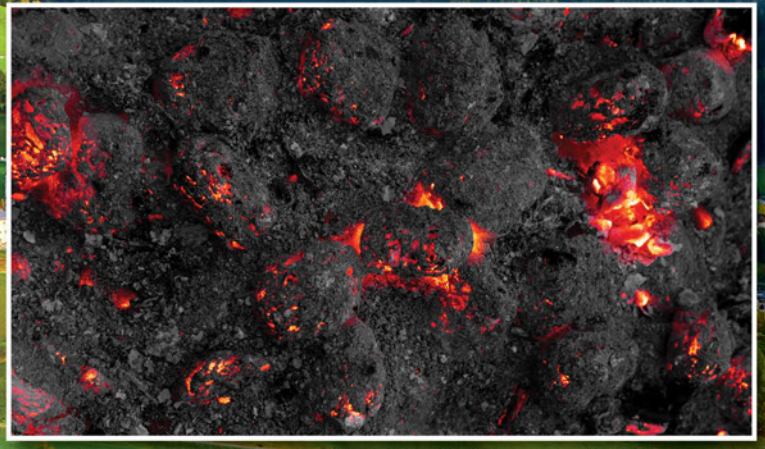
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Βλάχου Βλαχοπούλου Αγγελική Πασσαδέλλη Ανθούλα Στυλιανή Ρίζου Ουρανία

ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ

Α΄ Γυμνασίου





ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»

ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ

Α΄ Γυμνασίου

Επιστημονική Επιτροπή Αξιολόγησης	
Συντονιστής/τρια / Αξιολογητής/τρια	**Κούλη Αικατερίνη** Εν ενεργεία μέλος Διδακτικού Ερευνητικού Προσωπικού Πανεπιστημίου
Αξιολογητής/τρια	**Αλούπη Μαρία Στέλλα** Εν ενεργεία Εκπαιδευτικός
Αξιολογητής/τρια	**Αναργυρίδου Δέσποινα** Εν ενεργεία Εκπαιδευτικός
Τεχνικός Εμπειρογνώμονας	**Κουτρούλης Πέτρος** Πτυχιούχος Πληροφορικής
Επικουρικός Εμπειρογνώμονας	**Μποζιονέλος Γαβριήλ** Πτυχιούχος γραφιστικής
Υπεύθυνος/η του μαθήματος/γνωστικού αντικειμένου στο πλαίσιο της Πράξης	**Ευαγγελία Χρυσοβέργη, Σύμβουλος Β΄ ΙΕΠ**, Μέλος της Επιστημονικής Ομάδας Έργου (ΕΟΕ) της Πράξης

Πράξη με τίτλο: «Συγγραφή, Αξιολόγηση και Ένταξη διδακτικών βιβλίων στο Μητρώο Διδακτικών Βιβλίων και στην Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Διδακτικών Βιβλίων» με κωδικό ΟΠΣ 6010165 στο Πρόγραμμα «Ανθρώπινο Δυναμικό και Κοινωνική Συνοχή» 2021-2027

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ
Σπυρίδων Δουκάκης
Πρόεδρος του Δ.Σ. του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Υπεύθυνη Πράξης
Πολυξένη Μπίλλα
Σύμβουλος Α΄ του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής
Προϊσταμένη Τμήματος Β΄ Προγραμμάτων Σπουδών και Εκπαιδευτικού Υλικού

Αναπληρώτρια Υπεύθυνη Πράξης
Άννα-Αικατερίνη Λυκούρη
Σύμβουλος Α΄ του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής

«Με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης»
και το Πρόγραμμα «Ανθρώπινο Δυναμικό και Κοινωνική Συνοχή»

Μητρώο Διδακτικών Βιβλίων
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ Υπουργείο Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού
ΙΕΠ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ
Με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης
ΕΣΠΑ 2021-2027
Πρόγραμμα Ανθρώπινο Δυναμικό και Κοινωνική Συνοχή

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Βλάχου Βλαχοπούλου Αγγελική
Πασσαδέλλη Ανθούλα Στυλιανή
Ρίζου Ουρανία

ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ

Α΄ Γυμνασίου

εκδόσεις πουκαμισάς

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΓΓΡΑΦΙΚΗΣ ΟΜΑΔΑΣ

Συγγραφική ομάδα	**Βλάχου Βλαχοπούλου Αγγελική** *Δρ. Γεωλόγος / Αρχιτέκτων Μηχανικός, MSc, MEd, PhD Διδακτική Γεωλογίας Γεωγραφίας, Εκπαιδευτικός Β/θμιας Εκπαίδευσης, Συγγραφέας* **Πασσαδέλλη Ανθούλα Στυλιανή** *Δρ. Γεωλόγος, MSc, MEd, Εκπαιδευτικός Β/θμιας Εκπαίδευσης, Συγγραφέας* **Ρίζου Ουρανία** *Δρ. Φυσικός / Πληροφορικός, MSc, MEd, Εκπαιδευτικός Β/θμιας Εκπαίδευσης, Υπεύθυνη Μαθητείας, Συγγραφέας*
Συντονισμός	**Ρίζου Ουρανία** *Δρ. Φυσικός / Πληροφορικός, MSc, MEd, Εκπαιδευτικός Β/θμιας Εκπαίδευσης, Υπεύθυνη Μαθητείας, Συγγραφέας*
Χαρτογράφηση	**Παπαμιχαήλ Δημήτρης**
Φιλολογική – Τυπογραφική επιμέλεια	**Τμήμα επιμέλειας Εκδόσεων Πουκαμισάς**
Σελιδοποίηση – Προσαρμογή εικόνων	**Πατρακίδου Ιωάννα**
Σχεδιασμός εξωφύλλου	**Γιαννακούλιας Αλέξανδρος**

ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΒΙΒΛΙΟΥ

Το βιβλίο του/της μαθητή/τριας αποτελεί ένα διδακτικό εγχειρίδιο που έχει ως σκοπό τη μύηση στη γεωλογική και γεωγραφική γνώση, αλλά και την ομαδοσυνεργατική μάθηση, που ωθεί τα παιδιά να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, αλλά και με τον διδάσκοντα, και να ενισχύουν τις ψυχοσυναισθηματικές και κοινωνικές τους δεξιότητες.

Τα μαθήματα είναι 27 και διαρθρώνονται σε 3 ενότητες. Η πρώτη ενότητα αναφέρεται στους ΧΑΡΤΕΣ, η δεύτερη στο ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ και η τρίτη στο ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ. Κάθε ενότητα αρχίζει με τους γενικούς στόχους της με τον τίτλο: **«Στην ενότητα αυτή θα μάθετε»**.

Η εισαγωγική σελίδα κάθε ενότητας αποτελείται από έναν πίνακα ζωγραφικής, ο οποίος έχει άμεση σχέση με το αντικείμενο που εξετάζεται σε αυτήν, και στο ψηφιακό αντικείμενο της σελίδας υπάρχουν πληροφορίες γι' αυτόν. Ο/Η εκπαιδευτικός της τάξης μπορεί να μελετήσει τις πληροφορίες και προτείνεται να εγείρει συζήτηση για το θέμα του πίνακα, για τα αντικείμενα που απεικονίζονται, την πιθανή περίοδο δημιουργίας του, το πώς συνδέεται το συγκεκριμένο έργο τέχνης με το αντικείμενο της ενότητας και ό,τι άλλο κρίνει σχετικό και απαραίτητο. Η διαθεματική αυτή προσέγγιση προσφέρει στους/στις μαθητές/τριες τη δυνατότητα να αποκτήσουν ένα ενιαίο σύνολο γνώσεων πολιτισμικών, ανθρωπιστικών, κοινωνικών κ.λπ. και μια σφαιρική αντίληψη της Γεωλογίας Γεωγραφίας που θα συμβάλλει στη συμπερίληψη και διαμόρφωση της προσωπικής τους οπτικής για τα παγκόσμια ζητήματα.

Κάθε κεφάλαιο ξεκινά με τον **«Τίτλο»** του θέματος που αποτελεί την κεντρική ιδέα του μαθήματος. Ακολουθούν οι **«λέξεις-κλειδιά»**, που είναι λέξεις που θα συναντήσουν οι μαθητές/τριες στο σώμα του κειμένου και των δραστηριοτήτων και είναι χρήσιμες και σημαντικές. Επίσης, υπάρχουν οι στόχοι του μαθήματος, υπό τη φράση: **«Σε αυτό το κεφάλαιο θα μάθετε»**.

Σε όλα τα κεφάλαια, η αφόρμηση για μάθηση και διερεύνηση γίνεται με έναν **διάλογο** μεταξύ δύο εφήβων που συζητούν επί του θέματος της ενότητας. Άλλοτε διαφωνούν, άλλοτε προβληματίζονται, άλλοτε υποθέτουν κι άλλοτε προτρέπουν για περαιτέρω μελέτη. Ο διάλογος μπορεί να αποδοθεί από ζεύγη μαθητών/τριών με δραματοποίηση, όσες φορές κρίνει ο/η εκπαιδευτικός απαραίτητο, και να αναδειχθούν ζητήματα προβληματισμού που θα συζητηθούν. Για τον/την εκπαιδευτικό αποτελεί ένα μέσο για να προσανατολίσει τους/τις μαθητές/τριες σε μια περιοχή μελέτης. Με την εποικοδομητική προσέγγιση τους/τις οδηγεί σε γνωστική σύγκρουση που θα αποκρυσταλλώσει αυτά που ήδη γνωρίζουν και θα οδηγηθούν στην εννοιολογική αλλαγή και κατ' επέκταση στη νέα γνώση. Δημιουργείται, με αυτόν τον τρόπο, αβίαστα, ένα κλίμα αποδοχής όλων των απόψεων, που οδηγεί με ομαλό τρόπο στις δραστηριότητες που ακολουθούν.

Στη συνέχεια, οι μαθητές/τριες καλούνται να ασχοληθούν με τις δραστηριότητες. Στη δομή του κεφαλαίου υπάρχουν ομαδικές κι ατομικές δραστηριότητες, ανάλογα με τα επιδιωκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα. Οι ομαδικές δραστηριότητες προάγουν το πνεύμα συνεργασίας και αλληλεπίδρασης, ενώ οι ατομικές την αυτενέργεια και την πρωτοβουλία. Κάθε δραστηριότητα εισάγεται με τον τίτλο **«Δουλεύουμε ομαδικά»**, εάν πρόκειται για ομαδική ή με τον τίτλο **«Δουλεύουμε ατομικά»**, εάν πρόκειται για ατομική. Για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων δίνεται ο απαραίτητος χρόνος από τον/τη διδάσκοντα/ουσα και υπάρχει επαρκής χώρος για να συμπληρώνουν οι μαθητές/ήτριες τις απαντήσεις τους. Στη συνέχεια, γίνεται παρουσίαση των αποτελεσμάτων στην τάξη και συζήτηση.

Ενδιάμεσα στις δραστηριότητες υπάρχουν κείμενα με τον τίτλο **«Ας διαβάσουμε...»**, τα οποία ουσιαστικά επιβεβαιώνουν τα αποτελέσματα της διερεύνησης που προηγήθηκε και αποτελούν τα συμπεράσματα στα οποία κατέληξαν.

Το κείμενο με τίτλο «Ας διαβάσουμε...» δεν διδάσκεται από τον καθηγητή, αλλά λειτουργεί ως επιστημονικό βοήθημα και συμπλήρωμα της γνώσης που απέκτησαν τα παιδιά με την προηγούμενη δραστηριότητα. Αποτελεί ουσιαστικά την ύλη του μαθήματος για μελέτη στο σπίτι.

Κάθε κεφάλαιο περιλαμβάνει μια **«Ψηφιακή δραστηριότητα»**, η οποία συνοδεύεται από εκφώνηση και σύνδεσμο που οδηγεί τους μαθητές/τριες σε ψηφιακό υλικό για επιπλέον εξάσκηση στο θέμα του κεφαλαίου.

Επίσης, στα περισσότερα κεφάλαια υπάρχει μία ερώτηση κρίσεως, που εισάγεται με τον τίτλο **«Γεωγραφική σκέψη»**, κι έχει στόχο να προβληματίσει τους/τις μαθητές/τριες για ζητήματα που δεν περιλαμβάνονται στο μάθημα, παρ' όλ' αυτά έχουν σχέση με τη θεματική που αυτό πραγματεύεται. Ουσιαστικά προσθέτει μία επιπλέον οπτική στο υπό εξέταζόμενο αντικείμενο και τροφή για σκέψη στους/στις μαθητές/τριες.

Ακολουθεί το **«Γεωγραφικό γλωσσάριο»**. Περιλαμβάνει τους ορισμούς σημαντικών εννοιών και λέξεων με τις οποίες ήρθαν σε επαφή οι μαθητές/τριες στο κεφάλαιο. Αποτελεί σημαντικό διδακτικό κι επιστημονικό εργαλείο,

διότι αποσαφηνίζει έννοιες που αναφέρθηκαν με σύντομο και κατανοητό τρόπο. Ο/Η εκπαιδευτικός μπορεί να προτρέψει τα παιδιά να το διαβάσουν ως σύνοψη του κεφαλαίου.

Το κεφάλαιο κλείνει με το κομμάτι της αυτοαξιολόγησης, με τίτλο «Ας αξιολογήσουμε τι μάθαμε...», που αποτελείται από μία ή περισσότερες δραστηριότητες, οι οποίες προτείνεται να γίνουν ατομικά. Η αξιολόγηση αποτελεί μια διαδικασία ελέγχου των γνώσεων που απέκτησαν οι μαθητές /τριες, αλλά και του βαθμού επίτευξης των στόχων που είχαν τεθεί εξαρχής. Η διαδικασία της αξιολόγησης μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικά συμπεράσματα σχετικά με την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας και ανάλογα στον επανασχεδιασμό της. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμη τόσο για τον/τη μαθητή/τρια όσο και για τον/τη διδάσκοντα/ουσα και λειτουργεί ως παράγοντας ανατροφοδότησης. Ο/Η εκπαιδευτικός μπορεί να αναθέσει τη δραστηριότητα της αυτοαξιολόγησης είτε επιτόπου, στην τάξη, εάν το επιτρέπει ο χρόνος, είτε ως εργασία για το σπίτι.

Σε κάποια κεφάλαια υπάρχει και το **«Διαβάστε κι αυτό»**, το οποίο περιέχει επιπλέον εγκυκλοπαιδικές γνώσεις, που συμβάλλουν στην ολιστική γνώση του θέματος που εξετάζεται στο κεφάλαιο και δεν αποτελούν ύλη του μαθήματος.

Κάθε ενότητα ολοκληρώνεται με τη **«Σύνοψη της ενότητας»**, η οποία παρουσιάζει με συνοπτικό τρόπο τα όσα εξετάστηκαν και μπορεί να αποτελέσει μια οργανωμένη προσπάθεια από τον/την καθηγητή/-ήτρια προσανατολισμού στη διατύπωση συμπερασμάτων και ανακεφαλαίωση. Ο/Η εκπαιδευτικός προτάσσει στοχευμένα ερωτήσεις, προβαίνει σε διορθώσεις όπου χρειάζεται και επιβεβαιώνει τα συμπεράσματα της ενότητας.

Το **Τετράδιο Εργασιών** του/της μαθητή/τριας περιλαμβάνει δραστηριότητες που έχουν περισσότερο διαθεματικό χαρακτήρα και γίνονται είτε στην τάξη από τον/την κάθε μαθητή/τρια ή από ομάδες μαθητών/τριών είτε στο σπίτι ατομικά.

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ - ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ

ΝΔ: Νοτιοδυτικά
ΒΔ: Βορειοδυτικά
ΒΑ: Βορειοανατολικά
ΒΔ: Βορειοδυτικά
ΓΜ: Γεωγραφικό μήκος
ΓΠ: Γεωγραφικό πλάτος
ΓΣΠ: Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών
GIS: Geographic Information System
Δις: Δισεκατομμύρια
Εκατ.: Εκατομμύρια
Χλμ.: Χιλιόμετρα
Η.Π.Α.: Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής
°C: Βαθμοί Κελσίου
°F: Βαθμοί Φαρενάιτ
ΕΜΥ: Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία
UTC: Συντονισμένη Παγκόσμια ώρα (Coordinated Universal Time)
τ.χλμ.: Τετραγωνικά χιλιόμετρα
ΟΗΕ: Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μάθετε

Καταγράφονται οι γνώσεις που αναμένεται να έχετε στο τέλος του μαθήματος.

Δουλεύουμε ατομικά

Δραστηριότητα που ενισχύει την πρωτοβουλία και την αυτενέργειά σας.

Ας διαβάσουμε…

Περιλαμβάνει αυτά που χρειάζεται να θυμάστε από το μάθημα.

Δουλεύουμε ομαδικά

Δραστηριότητα στην οποία συνεργάζεστε με τους/τις συμμαθητές/τριές σας, επεξεργάζεστε πληροφορίες, καταλήγετε σε συμπεράσματα και τα παρουσιάζετε στην ολομέλεια.

Ψηφιακή δραστηριότητα

Δραστηριότητα που δεν βρίσκεται στην έντυπη μορφή του βιβλίου αλλά καλείστε να τη διεκπεραιώσετε χρησιμοποιώντας και καλλιεργώντας τις ψηφιακές σας δεξιότητες.

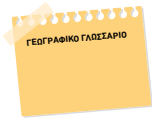
Ας αξιολογήσουμε τι μάθαμε…

Άσκηση αυτοαξιολόγησης για να ελέγξετε τις γνώσεις που αποκτήσατε.

Διαβάστε κι αυτό…

Σε κάποια κεφάλαια υπάρχουν επιπλέον πληροφορίες που δεν τις μαθαίνετε απέξω αλλά εμπλουτίζετε τις εγκυκλοπαιδικές σας γνώσεις.

Γεωγραφικό γλωσσάριο



Αναφέρονται και επεξηγούνται όροι που χρησιμοποιήθηκαν στο κείμενο ή στις δραστηριότητες.

Λέξεις κλειδιά

Αναφέρονται όροι που χρησιμοποιούνται στο μάθημα.

Το βέλος τοποθετείται σε συγκεκριμένα σημεία του μαθήματος για να παραπέμψει σε δραστηριότητα του τετραδίου εργασιών που είναι καθοριστική για την κατανόηση της υπό εξέταση έννοιας.

Σύνοψη ενότητας

Στο τέλος της κάθε ενότητας συνοψίζονται οι βασικές έννοιες του εξετάστηκαν.

ΧΑΡΤΗΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

Στον παρακάτω χάρτη δίνεται η ακριβής θέση των νοτιοανατολικών άκρων της Ελλάδας. Στους χάρτες των σελίδων 23 και 79, απεικονίζονται μέσα σε ένθετο λόγω έλλειψης χώρου.

Περιεχόμενα

ΕΝΟΤΗΤΑ Α

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 01 Χάρτες και προσανατολισμός 10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 02 Η κλίμακα στον χάρτη Απόλυτη και σχετική απόσταση 22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 03 Γεωγραφικές συντεταγμένες
3.1 Γεωγραφικό πλάτος – Γεωγραφικό μήκος 29
3.2 Απόλυτη και σχετική γεωγραφική θέση 33
3.3 Ισοϋψείς και Ισοβαθείς καμπύλες 36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 04 Η σύγχρονη χαρτογραφία – Εισαγωγή στα ΓΣΠ (Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών – GIS) 40
Σύνοψη ενότητας 44
Επαναληπτικές Ασκήσεις 45

ΕΝΟΤΗΤΑ Β

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 01 Κινήσεις της Γης – Ωριαίες άτρακτοι 48
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 02 Γεωλογικός χρόνος – Γεωλογική κλίμακα 54
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 03 Το εσωτερικό της Γης 59
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 04 Λιθόσφαιρα: Από τη μετατόπιση των ηπείρων, στη θεωρία των λιθοσφαιρικών πλακών 62
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 05 Διεργασίες στο εσωτερικό της Γης – Είδη κινήσεων λιθοσφαιρικών πλακών 60
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 06 Σεισμοί – Ηφαίστεια
6.1 Σεισμοί 70
6.2 Οι συνέπειες των σεισμών στο φυσικό περιβάλλον και στη ζωή των ανθρώπων 76
6.3 Τα ηφαίστεια και οι συνέπειες της δράσης τους 80
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 07 Διεργασίες στην επιφάνεια της Γης 86
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 08 Είδη πετρωμάτων 90
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 09 Υδρόσφαιρα 93
9.1. Κύκλος του νερού – Υπόγεια νερά 93
9.2. Ωκεανοί, θάλασσες και θαλάσσια ρεύματα 95
9.3. Ποτάμια – Ποτάμιες πλημμύρες 98
9.4. Λίμνες 101
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10 Ατμόσφαιρα – Θερμοκρασία του Αέρα 104
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11 Άνεμοι – Βροχές 110
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12 Καιρός και κλίμα 115
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13 Πλημμύρες – Κεραυνοί – Τυφώνες – Μουσώνες 120
Σύνοψη ενότητας 126
Επαναληπτικές Ασκήσεις 131

ΕΝΟΤΗΤΑ Γ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 01 Οι κάτοικοι της Γης
1.1. Το σύνολο των ανθρώπων στη Γη – Αναλογία του παγκόσμιου πληθυσμού ανά ήπειρο 140
1.2. Εξέλιξη του παγκόσμιου πληθυσμού διαχρονικά – Παράγοντες του ρυθμού αύξησης του παγκόσμιου πληθυσμού ανά ήπειρο 142
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 02 Η κατανομή και η πυκνότητα πληθυσμού 145
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 03 Σύνθεση παγκόσμιου πληθυσμού 148
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 04 Μετανάστευση – Αστικοποίηση 152
Σύνοψη ενότητας 156
Επαναληπτικές Ασκήσεις 159

ΕΝΟΤΗΤΑ Α

Χάρτες

Στην ενότητα αυτή θα μάθετε:

- Να μελετάτε τον χάρτη, να αποκωδικοποιείτε τα σύμβολα του υπομνήματος και του προσανατολισμού και να ασκηθείτε στον χάρτη με διάφορους τρόπους.
- Να ορίζετε την έννοια της κλίμακας και να υπολογίζετε αποστάσεις μεταξύ τόπων.
- Να ορίζετε την έννοια του γεωγραφικού πλάτους και μήκους και να βρίσκετε τη θέση ενός τόπου από τις γεωγραφικές συντεταγμένες και το αντίστροφο.
- Να προσδιορίζετε την απόλυτη και τη σχετική γεωγραφική θέση ενός τόπου.
- Να αναγνωρίζετε τη συμβολή των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών στην επίλυση προβλημάτων.

Ο Γεωγράφος - Γιοχάνες Βερμέερ

Παλιοί χάρτες

ΚΕΦΑΛΑΙΟ
01

Χάρτες και προσανατολισμός

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ
χάρτης
σύμβολα
διαδρομή
υπόμνημα
σύμβολα
προσανατολισμός
πυξίδα

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μάθετε

- Να μελετάτε χάρτες.
- Να αποκωδικοποιείτε τα σύμβολα του υπομνήματος.
- Να ερμηνεύετε τα σύμβολα του προσανατολισμού.
- Να αποκωδικοποιείτε το σύμβολο του προσανατολισμού.
- Να ασκείστε στον προσανατολισμό με διάφορους τρόπους.

Χλόη, ξέρεις γιατί οι χάρτες είναι σημαντικοί;

Επειδή μας βοηθούν να ανακαλύψουμε καινούριους τόπους;

Όχι μόνο καινούριους! Γνωρίζεις όλα τα μέρη του τόπου στον οποίο κατοικούμε; Θα εκπλαγείς βλέποντας έναν χάρτη της περιοχής μας!

Πράγματι, Αιγέα! Ο χάρτης είναι ένα παράθυρο στον κόσμο! Το απόλυτο διαβατήριο για την περιπέτεια!

Αρκεί, βέβαια, να ξέρεις πώς να τον χρησιμοποιείς...

Δουλεύουμε ατομικά

Περιγράψτε τη διαδρομή που ακολουθείτε όταν βγαίνετε από το σχολείο μέχρι να φτάσετε στο σπίτι σας. Φανταστείτε τη διαδρομή και συμπεριλάβετε βασικούς όρους προσανατολισμού.

.....

.....

.....

.....

.....

Πηγαίνετε στην εφαρμογή της ζωγραφικής και σχεδιάστε τη διαδρομή που περιγράψατε προηγουμένως. Μπορείτε να βάλετε ένα σπιτάκι ή μια κουκκίδα στην αρχή της διαδρομής κι ένα μικρότερο σπιτάκι ή μια κουκκίδα άλλου χρώματος στο τέλος της.

Σχεδιάζω τη διαδρομή μου από το σχολείο στο σπίτι

Προτιμάτε να δώσετε τις οδηγίες γραπτώς ή σχεδιάζοντας τη διαδρομή σε χάρτη; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

.....

.....

.....

.....

Ας διαβάσουμε…

Χάρτης — Χρησιμότητα χάρτη

Χάρτης είναι η απεικόνιση ενός τμήματος της γήινης επιφάνειας σε χαρτί ή στην οθόνη ηλεκτρονικών μέσων. Αναπαριστά τα χαρακτηριστικά του φυσικού και του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος (βουνά, ποτάμια, λιμάνια, πόλεις κ.ά.) με διάφορα σύμβολα, τα οποία όλοι/ες μπορούν να καταλάβουν ανεξάρτητα από τη γλώσσα που μιλούν. Γι' αυτόν τον λόγο αποτελεί ένα εύχρηστο εργαλείο για τους ανθρώπους. Καθώς δεν υπάρχει ένας χάρτης που να δίνει όλων των ειδών τις πληροφορίες, χρησιμοποιούμε διαφορετικούς χάρτες, τους οποίους χωρίζουμε σε δύο κύριες κατηγορίες:

Γενικοί χάρτες: Πρόκειται για χάρτες που διαθέτουν ποικιλία πληροφοριών (για βουνά, πεδιάδες, δρόμους, πόλεις κτλ.) και γι' αυτόν τον λόγο χαρακτηρίζονται από μεγάλη ποικιλία συμβόλων (σημεία, γραμμές, επιφάνειες, χρώματα, αριθμοί, γράμματα). Τέτοιοι χάρτες είναι οι χάρτες του αναγλύφου, οι τοπογραφικοί χάρτες, οι πολιτικοί χάρτες κ.ά.

Θεματικοί χάρτες: Πρόκειται για χάρτες που παρουσιάζουν συνήθως ένα συγκεκριμένο θέμα (π.χ. βροχόπτωση, κλίμα, βλάστηση, πυκνότητα πληθυσμού. Βλ. εικόνες 2.1 στην Α Ενότητα, 2.3 και 2.5 στην Β Ενότητα και 1.1 στη Γ Ενότητα του βιβλίου, αντίστοιχα). Στους χάρτες αυτούς παρουσιάζονται εποπτικά οι τιμές που αναφέρονται σε κάθε θέμα, ανά περιοχή κτλ.).

Τώρα μπορείτε να δείτε τη δραστηριότητα 1 από το τετράδιο εργασιών σελ. 7.

Δουλεύουμε ομαδικά

Μελετήστε τις δύο εικόνες. Η μία δείχνει μία αεροφωτογραφία ενός μέρους της πόλης της Βενετίας και η άλλη έναν χάρτη της ίδιας πόλης. Κυκλώστε το σημείο του χάρτη που, κατά τη γνώμη σας, μπορεί να απεικονίζει η δορυφορική εικόνα. Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Εικόνα 1.1: *Αεροφωτογραφία Βενετίας*

Εικόνα 1.2: *Χάρτης της πόλης της Βενετίας*

.....

.....

.....

Σχεδιάστε πάνω στον χάρτη ένα σχολείο, μία εκκλησία, δύο γέφυρες. Τι σύμβολα χρησιμοποιήσατε; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

.....

.....

.....

Ψηφιακή δραστηριότητα

Βρείτε τις κρυμένες λέξεις που σχετίζονται με χάρτες.

Κρυπτόλεξο με χάρτες

Τώρα μπορείτε να δείτε τη δραστηριότητα 2 από το τετράδιο εργασιών σελ. 7.

Διαβάστε κι αυτό…

Σύμφωνα με τον διάσημο χαρτογράφο Erwin Raisz (1948), οι πρώτοι χάρτες πρέπει να εμφανίστηκαν πριν από τη γραφή. Οι άνθρωποι για χρόνια ζούσαν ως κυνηγοί και πολεμιστές, οπότε η δημιουργία χαρτών γι' αυτούς ήταν στοιχείο επιβίωσης. Από πολύ νωρίς χρησιμοποιούσαν σύμβολα για να απεικονίσουν τον χώρο, να δείξουν θέσεις και να επικοινωνήσουν.

Οι πρώτοι γνωστοί χάρτες αποδίδονται στους Βαβυλωνίους και στους Αιγυπτίους, οι οποίοι χρησιμοποιούσαν στοιχειώδεις αναπαραστάσεις Γης και ουράνιων σωμάτων. Ο Κλαύδιος Πτολεμαίος, αρχαίος Ελληνορωμαίος αστρονόμος, μαθηματικός και γεωγράφος, δημιούργησε ένα καινοτόμο έργο τον 2ο αιώνα μ.Χ. με τον τίτλο «Γεωγραφία», το οποίο περιλάμβανε λεπτομερείς χάρτες του γνωστού κόσμου. Έχουν ανακαλυφθεί πολύ σημαντικές χαρτογραφήσεις από διάφορους πολιτισμούς, όπως των νησιώτικων πολιτισμών του Ειρηνικού, των Εσκιμώων της Βόρειας Αμερικής και των Αζτέκων της κεντρικής Αμερικής. Κατά τη διάρκεια του Μεσαίωνα, η χαρτογράφηση σημείωσε σημαντική πρόοδο στην Ευρώπη, ενώ τον 15ο αιώνα η ανάπτυξη της τυπογραφίας επέτρεψε τη μαζική παραγωγή χαρτών, καθιστώντας τους πιο προσιτούς στο ευρύ κοινό.

Οι χάρτες έχουν γίνει απαραίτητα εργαλεία για την πλοήγηση, τον πολεοδομικό σχεδιασμό, τη διαχείριση καταστροφών και για πολλές άλλες εφαρμογές. Η πλούσια ιστορία των χαρτών χρησιμεύει ως απόδειξη της ατελείωτης περιέργειας της ανθρωπότητας για τον κόσμο και της συνεχιζόμενης προσπάθειάς της να τον εξερευνήσει και να τον κατανοήσει.

Εικόνα 1.3: *Χάρτες Βαβυλωνίων*

Χλόη, ρίξε μια ματιά στους παρακάτω χάρτες! Χρώματα κόκκινα, πράσινα, μπλε, κίτρινα! Μοιάζουν περισσότερο με πίνακες ζωγραφικής παρά με χάρτες!

Α, κατάλαβα! Όπου βλέπω μπλε είναι η ποσότητα της βροχής, σωστά;

Ωχ! Τώρα μπερδεύτηκα τελείως!

Αυτό είναι αλήθεια! Μάλιστα το κάθε χρώμα συμβολίζει κι ένα διαφορετικό χαρακτηριστικό του χάρτη! Για παράδειγμα, το μπλε συμβολίζει την ποσότητα της βροχής που έπεσε σε έναν τόπο.

Χμμ... όχι ακριβώς! Το μπλε στον πρώτο χάρτη είναι η ποσότητα της βροχής αλλά στον δεύτερο χάρτη συμβολίζει το βόρειο ηπειρωτικό κλίμα και στον τρίτο χάρτη τις λατινογενείς γλώσσες!

Δεν είναι δύσκολο! Παρατήρησε προσεκτικά το υπόμνημα του κάθε χάρτη και θα λυθούν όλες οι απορίες σου!

Δουλεύουμε ατομικά

1. Αντιστοιχίστε την κάθε πρόταση με τον κατάλληλο χάρτη.

α) Στη βορειοδυτική Ευρώπη οι ομιλούμενες γλώσσες είναι κυρίως γερμανογενείς.
β) Στην κεντρική Ευρώπη επικρατεί εύκρατο κλίμα.
γ) Έντονες βροχές επικρατούν σε περιοχές που βρέχονται από τον Ατλαντικό Ωκεανό.

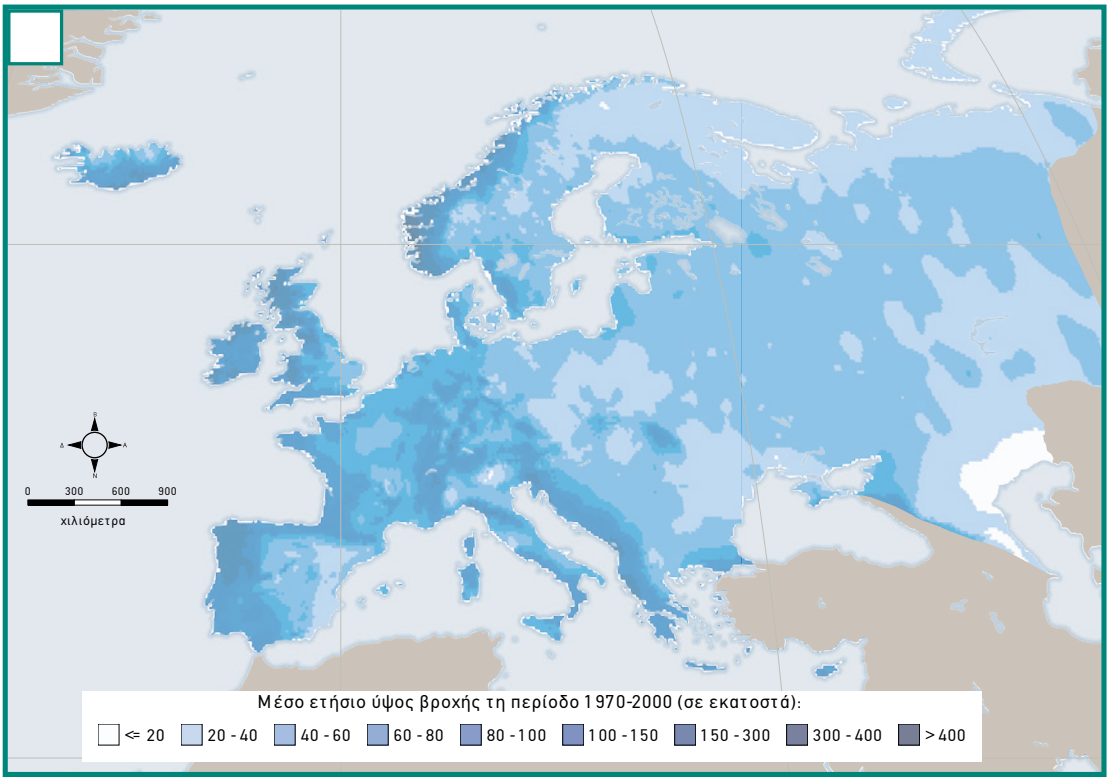
2. Γιατί κάνατε αυτές τις επιλογές; Δικαιολογήστε την απάντησή σας. Συμπληρώστε κάτω από τον κάθε χάρτη τον τίτλο που θα του δίνατε.

3. Τι συμβολίζουν τα χρώματα σε κάθε χάρτη;

Χάρτης εικόνας 1.4: .....

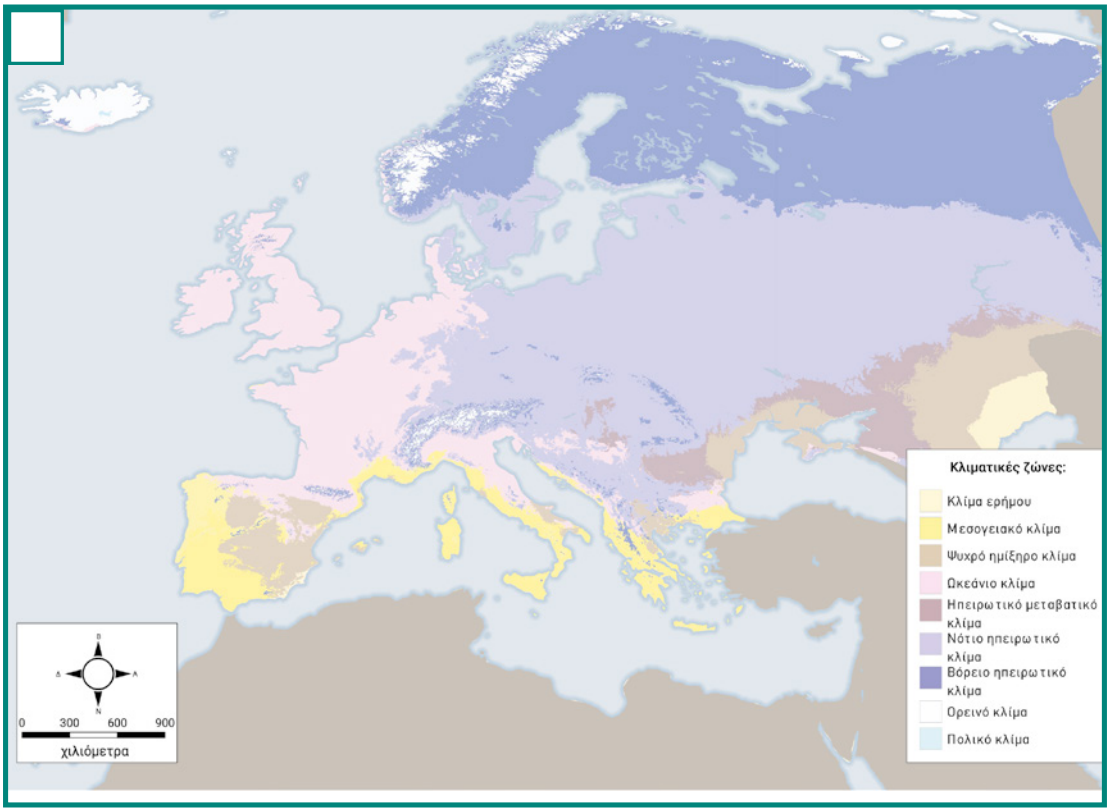
Χάρτης εικόνας 1.5: .....

Χάρτης εικόνας 1.6: .....

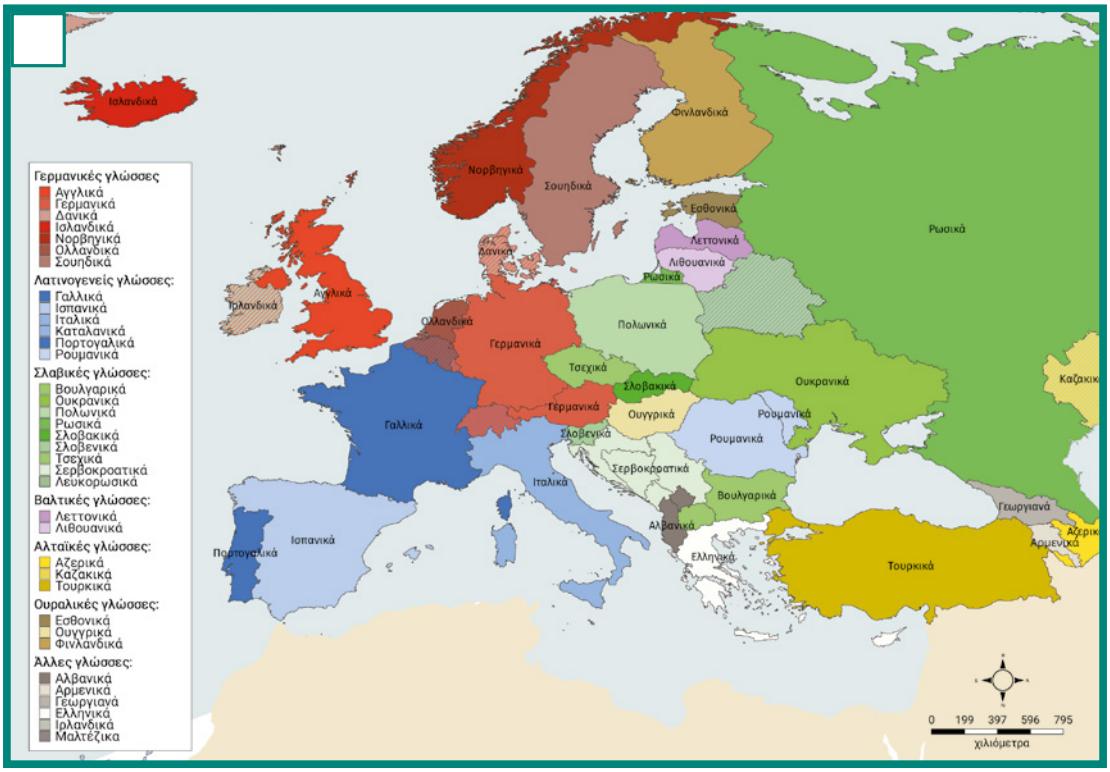


Εικόνα 1.4 *Χάρτης βροχοπτώσεων, Πηγή εικόνας: Worldclim 1990-2020*

.....



Εικόνα 1.5 *Κλιματικός χάρτης, Πηγή εικόνας: Beck et al., 2023*



Εικόνα 1.6 *Χάρτης γλωσσών Ευρώπης, Πηγή εικόνας: CIA World Factbook, 2024*

Ας διαβάσουμε…

Υπόμνημα

Υπόμνημα - άσκηση αντιστοίχισης

Συχνά οι άνθρωποι εκφράζουν με σύμβολα έννοιες που δεν θέλουν ή δεν μπορούν να πουν με λίγα λόγια. Όποιος/α γνωρίζει τι ακριβώς σημαίνει κάθε σύμβολο μπορεί να ερμηνεύσει αμέσως το νόημά του.

Ο χάρτης λειτουργεί με τον ίδιο τρόπο, δηλαδή πολλές πληροφορίες του είναι γραμμένες με σύμβολα τα οποία πρέπει να γνωρίζει όποιος τον χρησιμοποιεί.

Όταν οι σχεδιαστές/στριες διαλέγουν τα σύμβολα ενός χάρτη, προσπαθούν να χρησιμοποιήσουν όσα θυμίζουν αυτό που θέλουν να δηλώσουν. Για παράδειγμα, όταν θέλουν να συμβολίσουν ένα λιμάνι, χρησιμοποιούν μια άγκυρα, ενώ, όταν θέλουν να συμβολίσουν ένα αεροδρόμιο, χρησιμοποιούν ένα αεροπλάνο. Ο χάρτης όμως μπορεί να περιέχει κι άλλου είδους πληροφορίες, που είναι δύσκολο να αναπαρασταθούν με σύμβολα, όπως για παράδειγμα ένα ψηλό βουνό, ένα χαμηλότερο και μια πεδιάδα. Γι' αυτόν τον λόγο χρησιμοποιείται και η χρωματική διαφοροποίηση, δηλαδή διαφορετικά χρώματα για κάθε ύψος.

Όλα τα σύμβολα του χάρτη, συμπεριλαμβανομένης της χρωματικής διαφοροποίησης, βρίσκονται συγκεντρωμένα σε ένα τμήμα, συνήθως εντός της επιφάνειας του χάρτη και δίπλα υπάρχει η επεξήγησή τους. Τα σύμβολα μαζί με την επεξήγηση αποτελούν το υπόμνημα του χάρτη.

Τώρα μπορείτε να δείτε τη δραστηριότητα 1 από το τετράδιο εργασιών σελ. 8.

Δουλεύουμε ατομικά

Καταγράψτε από ένα ερώτημα που θα μπορούσε να απαντήσει ο κάθε χάρτης.

Γεωγραφική Σκέψη

Γιατί στο υπόμνημα του χάρτη 1.7. οι διαβαθμίσεις απεικονίζονται με αριθμούς; Τι εξυπηρετεί αυτή η κωδικοποίηση;

.....

.....

.....

.....

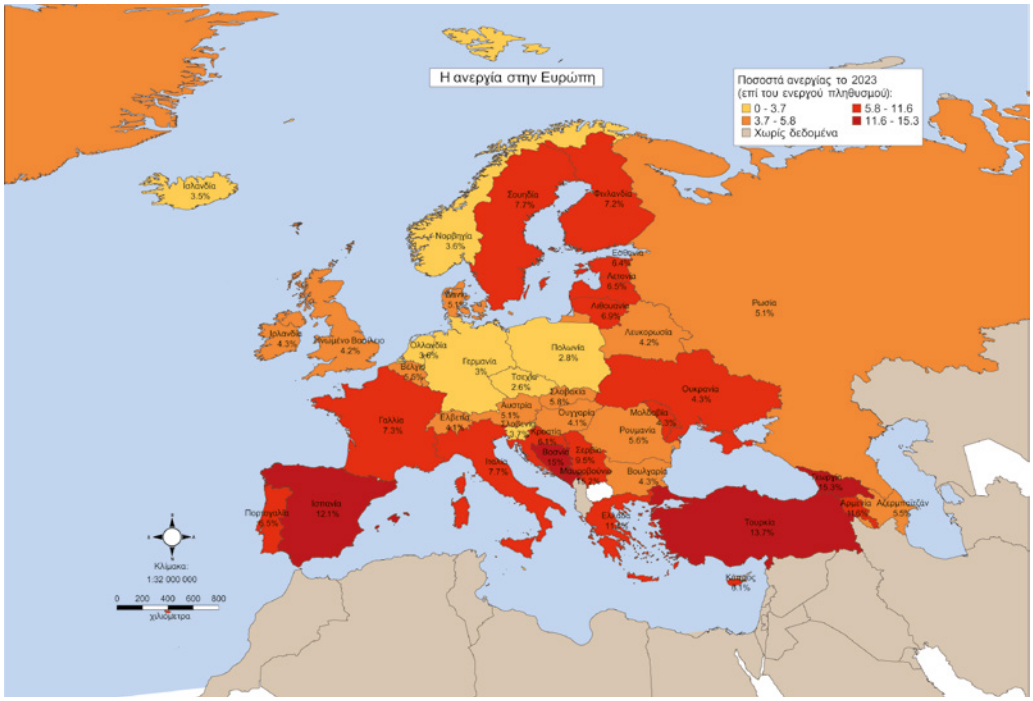
.....

.....

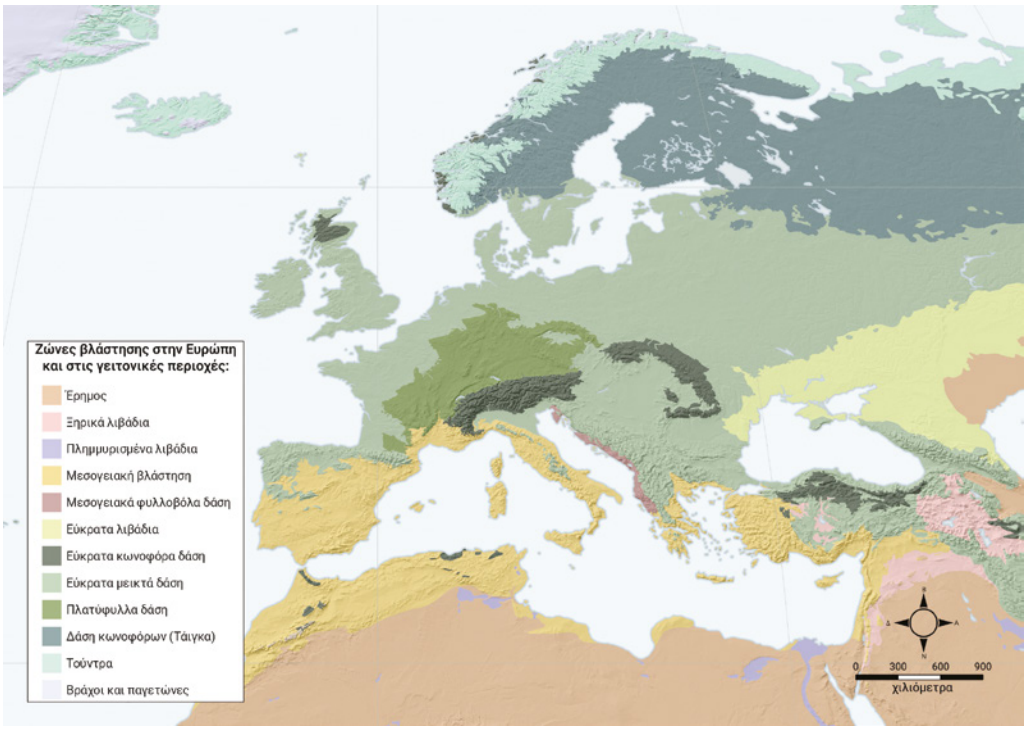
.....

.....

.....



Εικόνα 1.7: *Χάρτης ανεργίας Ευρώπης. Πηγή δεδομένων: Eurostat 2024*



.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Εικόνα 1.8: *Χάρτης βλάστησης Ευρώπης και γύρω περιοχών, Πηγή δεδομένων: ΟΗΕ, 2017*

Δουλεύουμε ομαδικά

Σε ποιο σημείο του χάρτη βρίσκονται οι πληροφορίες που αναζητήσατε με τις προηγούμενες ερωτήσεις σας; Προσπαθήστε να δώσετε έναν ορισμό για το τι ακριβώς είναι αυτή η επιφάνεια που παρέχει τις συγκεκριμένες πληροφορίες.

.....
.....
.....
.....

Ψηφιακή δραστηριότητα

Βρείτε λέξεις που θα μπορούσαν να υπάρξουν σε ένα υπόμνημα.

Κρυπτόλεξο με λέξεις του υπομνήματος

Τώρα μπορείτε να δείτε τη δραστηριότητα 2 από το τετράδιο εργασιών σελ. 8.

Χμμμ... Χλόη, παρατηρώ ότι τα περισσότερα λιμάνια βρίσκονται αριστερά στον χάρτη...

Δυτικά, εννοείς... Αλήθεια, πού είναι το σύμβολο του προσανατολισμού;

Το πλαίσιο με τα σύμβολα μάθαμε ότι είναι το υπόμνημα, άρα πρέπει να είναι το άλλο, αυτό που μοιάζει με πυξίδα!

Δουλεύουμε ατομικά

Εντοπίστε στους παρακάτω χάρτες το σύμβολο του προσανατολισμού και κυκλώστε το.

Εικόνα 1.9: *Παλαιότεροι χάρτες Βοσπόρου, Θερμαϊκού, Σαντορίνης*

Καταγράψτε με τι μοιάζει το σύμβολο του προσανατολισμού. Απαριθμήστε τα επιμέρους στοιχεία του (γραμμές, ακτίνες, γεωμετρικά σχήματα).

.....

.....

.....

.....

Ας διαβάσουμε…

Το ρήμα προσανατολίζω προέρχεται από το ***«προς + ανατολή»*** και σημαίνει ***«στρέφω κάτι προς τα ανατολικά»***. Στη μέση φωνή (προσανατολίζομαι) σημαίνει ***«εντοπίζω τα σημεία του ορίζοντα του τόπου όπου βρίσκομαι»*** ή ***«βρίσκω την κατεύθυνση που πρέπει να ακολουθήσω»***.

Κατά καιρούς, πολλοί επιστήμονες έχουν ασχοληθεί με την έννοια του προσανατολισμού και τη χρησιμότητα αυτής της δεξιότητας. Δεν είναι λίγοι/ες αυτοί/ές που κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η δεξιότητα του προσανατολισμού, της χρήσης και της δημιουργίας πρόχειρων χαρτών (graphicacy) είναι εξίσου σημαντική με τη δεξιότητα της ανάγνωσης και της γραφής (literacy), του λόγου (oracy) και της εκτέλεσης αριθμητικών υπολογισμών (numeracy).

Θεωρείται ότι η δεξιότητα του προσανατολισμού είναι αναγκαία και χρήσιμη όχι μόνο στους/στις ενήλικους/ες, αλλά και στους/στις νέους/ες, γιατί ο/η καθένας/μία από μας θα χρειαστεί σε κάποια χρονική στιγμή να «πλοηγηθεί» στον χώρο με ή χωρίς τη βοήθεια οργάνων.

Το πιο απλό παράδειγμα, για να αντιληφθούμε τη χρησιμότητα αλλά και την αναγκαιότητα του προσανατολισμού, είναι το εξής: την πρώτη φορά που πηγαίνουμε σε έναν τόπο, μόλις κατέβουμε από το όχημα που θα μας μεταφέρει εκεί, κοντοστεκόμαστε, μέχρι να αποφασίσουμε την κατεύθυνση την οποία θα ακολουθήσουμε.

Τώρα μπορείτε να δείτε τη δραστηριότητα 1 από το τετράδιο εργασιών σελ. 9.

Δουλεύουμε ομαδικά

Συμπληρώστε τον πίνακα με ομοιότητες και διαφορές των συμβόλων στους παραπάνω χάρτες, όσον αφορά την τοποθέτηση, το σχήμα, την κατεύθυνση του Βορρά και ό,τι άλλο παρατηρείτε.

Διαφορές	Ομοιότητες

Για ποιο λόγο είναι απαραίτητο το σύμβολο του προσανατολισμού σε έναν χάρτη;

.....

.....

.....

Ψηφιακή δραστηριότητα

Βρείτε στο κρυπτόλεξο τον προσανατολισμό που θα μπορούσε να δείχνει μία πυξίδα.

Κρυπτόλεξο με τις ενδείξεις μιας πυξίδας

Τώρα μπορείτε να δείτε τη δραστηριότητα 2 από το τετράδιο εργασιών σελ. 9.

Διαβάστε κι αυτό…

Από πολύ παλιά, οι άνθρωποι ταξίδευαν για εκστρατευτικούς σκοπούς, όπως ο Μέγας Αλέξανδρος στην αρχαιότητα, αλλά και για εμπορικούς σκοπούς, όπως ο Μάρκο Πόλο το 13ο-14ο μ.Χ. αιώνα στην Κεντρική Ασία και την Κίνα. Επομένως, η ανάγκη να φτάσουν με ασφάλεια στον προορισμό τους, να εξοικονομήσουν χρόνο και χρήμα και να αποφύγουν την άσκοπη καταπόνηση των ίδιων, αλλά και των μεταφορικών μέσων, ώθησε τους ανθρώπους να χρησιμοποιήσουν αρχικά το φυσικό, αργότερα το δομημένο περιβάλλον και τελικά κάποια τεχνικά μέσα, με σκοπό να ανακαλύψουν κάποιες έγκυρες μεθόδους προσανατολισμού.

Τότε δεν υπήρχαν όργανα ή άλλα τεχνικά μέσα προσανατολισμού και ήταν επόμενο οι άνθρωποι να καταφεύγουν συνήθως σε φυσικά σημεία αναφοράς, όπως η ανατολή του Ήλιου. Η ίδια έννοια πέρασε και σε άλλες δυτικοευρωπαϊκές γλώσσες, όπως τα αγγλικά, τα γαλλικά και τα ιταλικά, και γι' αυτόν τον λόγο οι αντίστοιχες λέξεις έχουν ως θέμα τη λέξη «orient» που ιστορικά έχει συνδεθεί με την έννοια του προσανατολισμού, αλλά και την περιοχή της Ανατολής. Πολύ αργότερα, όταν εφευρέθηκε η μαγνητική πυξίδα και η αναζήτηση των σημείων του ορίζοντα σχετίστηκε με τον μαγνητικό Βορρά, οι άνθρωποι άρχισαν να αναζητούν τον Βορρά, αλλά συνέχισαν να χρησιμοποιούν την ίδια λέξη!

Η πυξίδα

Είναι το όργανο που μας βοηθά να προσανατολιζόμαστε, δείχνοντας πάντα την κατεύθυνση του Βορρά.

Η πυξίδα έχει τα εξής βασικά μέρη:

Η **κόκκινη** βελόνα δείχνει τον Βόρειο μαγνητικό πόλο.

Ένας περιστρεφόμενος δίσκος έχει τα 4 σημεία του ορίζοντα: Βορρά (Β), Νότο (Ν), Ανατολή (Α), Δύση (Δ)

***Εικόνα 1.10**: Μέρη της πυξίδας*

Δουλεύουμε ατομικά

Τοποθετήστε ένα λευκό χαρτί πάνω στο θρανίο σας. Στη συνέχεια, βάλτε την πυξίδα που θα σας δώσει ο/η εκπαιδευτικός στο κέντρο του χαρτιού (εναλλακτικά, χρησιμοποιήστε εφαρμογή πυξίδας κάποιας κινητής συσκευής). Η κόκκινη ακτίνα δείχνει πάντα τον Βορρά και η ασημένια τον Νότο. Σύμφωνα με το πού δείχνει η πυξίδα σας να είναι ο Βορράς και ο Νότος, χαράξτε στο χαρτί σας έναν άξονα Βορρά-Νότου, όπως ακριβώς τον δείχνει η πυξίδα, χωρίζοντας το χαρτί στη μέση. Ακολούθως, χαράξτε έναν κάθετο άξονα ως προς τον πρώτο αναπαριστώντας τον άξονα Ανατολή-Δύση.

Στη συνέχεια, τοποθετήστε το σπίτι σας σε σχέση με την τοποθεσία σας, που είναι το σχολείο.

Συνδυάστε τα σκαριφήματά σας και φτιάξτε έναν χάρτη με τις κατοικίες σας.

Εναλλακτικά, αντί για την πυξίδα χρησιμοποιήστε ρολόι με δείκτες, όπου ο Βορράς είναι το 12, η Ανατολή είναι το 3, ο Νότος είναι το 6 και η Δύση είναι το 9.

Τώρα μπορείτε να δείτε τις δραστηριότητες 1-3 από το τετράδιο εργασιών σελ. 10.

Ψηφιακή δραστηριότητα

Μελετήστε την εικόνα και βρείτε ομοιότητες και διαφορές μεταξύ των πυξίδων. Δικαιολογήστε τον σκοπό που εξυπηρετούν αυτές οι διαφοροποιήσεις.

Εικόνα με τέσσερις πυξίδες

Γλωσσάρι

Απεικόνιση: Η λεπτομερής αναπαράσταση ενός αντικειμένου ή τόπου.

Χάρτης: Η απεικόνιση ενός τμήματος της γήινης επιφάνειας σε χαρτί ή στην οθόνη ηλεκτρονικών μέσων.

Προσανατολισμός: Η δεξιότητα ενός ανθρώπου να προσδιορίζει τα σημεία του ορίζοντα στον τόπο όπου βρίσκεται και να ορίζει τη θέση του ως προς αυτά.

Υπόμνημα: Όλα τα σύμβολα του χάρτη, συμπεριλαμβανομένης της χρωματικής διαφοροποίησης, βρίσκονται συγκεντρωμένα σε μία περιοχή, συνήθως εντός της επιφάνειας του χάρτη και δίπλα από αυτα υπάρχει η επεξήγηση του καθενός. Τα σύμβολα μαζί με την επεξήγησή τους είναι το υπόμνημα του χάρτη.

Ας αξιολογήσουμε τι μάθαμε…

1. Συμπληρώστε τα κενά με τις κατάλληλες λέξεις: χάρτη, γενικούς, θεματικός, κλίμα, βουνά, σύμβολα, βροχοπτώσεων, χρήσης, ποτάμια, τοπίο, εξειδικευμένες (κάποιες λέξεις περισσεύουν).

1. Όταν σχεδιάζετε ένα ταξίδι πεζοπορίας, είναι απαραίτητο να συμβουλευτείτε έναν ....., για να προσδιορίσετε τα βασικά χαρακτηριστικά του τόπου που θα επισκεφτείτε, όπως τα ..... και τα .....

2. Αντίθετα με τους .... χάρτες, οι οποίοι διαθέτουν ποικιλία πληροφοριών, ένας ..... χάρτης παρουσιάζει συνήθως ένα συγκεκριμένο θέμα.

3. Εάν ενδιαφέρεστε να μελετήσετε την κατανομή της άγριας ζωής στον τόπο τον οποίο θα επισκεφτείτε, τότε πρέπει να συμβουλευτείτε έναν χάρτη με ..... πληροφορίες, όπως για παράδειγμα τα ενδιαιτήματα των ζώων.

4. Οι χάρτες χρησιμοποιούν διάφορα ....., για να αποδώσουν διάφορα χαρακτηριστικά και να κάνουν ευκολότερη την κατανόηση των δεδομένων που αναπαριστούν.

2. Συμπληρώστε τα κενά με τις κατάλληλες λέξεις: πλαίσιο, γεωμορφολογικό, υπόμνημα, ποσοστό, κλίμα, βροχοπτώσεων (κάποιες λέξεις περισσεύουν).

- Το υπόμνημα ενός κλιματικού χάρτη μας πληροφορεί για το ..... της κάθε περιοχής. Αντίστοιχα, το ..... ενός χάρτη ..... μας πληροφορεί για την ποσότητα της βροχής που δέχεται κάθε περιοχή.
- Όλα τα σύμβολα του χάρτη περιέχονται σε ένα ....., το οποίο θα πρέπει να συμβουλευτεί όποιος/α θελήσει να τον χρησιμοποιήσει.

3. Ελέγξτε τις γνώσεις σας στα σύμβολα του υπομνήματος.

Σύμβολα υπομνήματος

4. Συμπληρώστε τα κενά με τον κατάλληλο προσανατολισμό: ΝΑ, ΑΝ, ΒΝ, ΑΒ, ΒΑ, ΒΔ, ΝΔ, ΔΝ (κάποιες από τις επιλογές περισσεύουν).

***Εικόνα 1.11**: Σκαρίφημα δραστηριότητας*

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 02

Η κλίμακα του χάρτη
Απόλυτη και σχετική απόσταση

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μάθετε

- Γιατί χρησιμοποιούμε την κλίμακα σε έναν χάρτη.
- Να διακρίνετε την απόλυτη απόσταση από τη σχετική.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ
κλίμακα
απόλυτη απόσταση
σχετική απόσταση

Χλόη μου, θέλω να πάμε μια εκδρομή, αλλά έχω μεγάλο πρόβλημα!

Συμφωνώ να πάμε εκδρομή, αλλά τι πρόβλημα έχεις;

Θέλω να πάμε στη γιαγιά μας στο Μέτσοβο. Στον χάρτη φαίνεται ότι είναι πολύ κοντά. Είναι όμως τόσο μακριά...

Φυσικά και είναι. Ο χάρτης τα δείχνει όλα σε σμίκρυνση. Κάτσε να σου δείξω!

Γεωγραφική Σκέψη
Η απόσταση ανάμεσα σε δύο τόπους, την οποία σχεδιάζουμε σε έναν χάρτη, τι δείχνει;

Δουλεύουμε ατομικά

1. Τη λέξη κλίμακα τη συναντάμε στην καθημερινή ζωή μας. Για παράδειγμα, «η θάλασσα ήταν τρικυμιώδης και έπνεαν άνεμοι εντάσεως 6 στην κλίμακα Μποφόρ». Αναφέρετε μέσα στην τάξη αντίστοιχα παραδείγματα και σκεφτείτε πώς χρησιμοποιείται η λέξη αυτή στη γεωγραφία.

2. Οι δύο πολιτικοί χάρτες της Ελλάδας που ακολουθούν, διαφέρουν στην κλίμακα. Κυκλώστε πάνω στην εικόνα την απεικόνιση της κλίμακας του κάθε χάρτη.

3. Χρησιμοποιώντας τον χάρακα, μετρήστε και στους δύο χάρτες την απόσταση Άμφισσα - Μεσολόγγι και σημειώστε τη στην αντίστοιχη θέση.

Οι αποστάσεις συμφωνούν μεταξύ τους; Αν όχι, πού θεωρείτε ότι οφείλεται η διαφορά;

.....

.....

Εικόνα 2.1: *Πολιτικός χάρτης της Ελλάδας*

Εικόνα 2.1:
Απόσταση Άμφισσα - Μεσολόγγι

……

Εικόνα 2.2: *Χάρτης περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας*

Εικόνα 2.2:
Απόσταση Άμφισσα - Μεσολόγγι

……

Ας διαβάσουμε…

Τα βασικά στοιχεία ενός χάρτη είναι ο τίτλος, το υπόμνημα, η κλίμακα και ο προσανατολισμός.

Η κλίμακα ενός χάρτη είναι μια αναλογία που δηλώνει πόσες φορές είναι μικρότερη μια απόσταση πάνω στον χάρτη από την αντίστοιχη στο έδαφος σε ευθεία γραμμή. Η κλίμακα σημειώνεται στο υπόμνημα του χάρτη με δύο τρόπους: την κλασματική (ή αριθμητική) κλίμακα και τη γραμμική κλίμακα.

Η κλασματική (ή αριθμητική) κλίμακα (π.χ. 1:10.000.000) σε έναν χάρτη σημαίνει ότι κάθε 1 εκ. (cm) ισοδυναμεί με 10.000.000 εκ. (cm) πάνω στο έδαφος ή αλλιώς με 100 χλμ. (km). Προκειμένου, λοιπόν, να βρούμε την πραγματική απόσταση, πολλαπλασιάζουμε την απόσταση που μετρήσαμε επάνω στον χάρτη, η οποία είναι συνήθως σε εκατοστά, με τον παρονομαστή της κλασματικής κλίμακας (π.χ. σε κλίμακα 1:1.000.000 πολλαπλασιάζουμε με το 1.000.000). Το αποτέλεσμα που βρίσκουμε είναι σε εκατοστά. Για να μετατρέψουμε τα εκατοστά σε άλλες μονάδες κάνουμε τους ανάλογους υπολογισμούς (π.χ., για να μετατρέψουμε τα εκατοστά σε μέτρα διαιρούμε με το 100, σε χιλιόμετρα διαιρούμε τα εκατοστά με το 10.000 κ.λπ.). Παράδειγμα λανθασμένης υπόθεσης: η πραγματική απόσταση Αθήνα – Θεσσαλονίκη είναι περίπου 500 χιλιόμετρα (οδικώς). Επομένως, αν η απόσταση Αθήνα – Θεσσαλονίκη σε έναν χάρτη με κλίμακα 1:1.000.000 είναι 5 εκ., τότε η πραγματική απόσταση είναι:

5 × 1.000.000 = 5.000.000 εκ.

5.000.000 ÷ 100.000 = 50 χλμ.

Αυτό είναι προφανώς λάθος γιατί γνωρίζουμε ότι είναι περίπου 500 χλμ. Άρα, θα έπρεπε στον χάρτη η απόσταση να είναι 50 εκ.

Η γραμμική κλίμακα απεικονίζεται

ως μια ευθεία γραμμή που χωρίζεται σε ίσα μέρη, τα οποία αριθμούνται σε μέτρα (m) ή σε χιλιόμετρα (km). Ίση απόσταση με κάθε τμήμα της γραμμής, πάνω στον χάρτη, αντιστοιχεί με τα μέτρα ή με τα χιλιόμετρα που αναγράφονται πάνω στη γραμμή.

Ψηφιακή δραστηριότητα

Ακολουθώντας τον σύνδεσμο, δείτε τον τρόπο με τον οποίο υπολογίζουμε την πραγματική απόσταση. Στη συνέχεια, προσπαθήστε να υπολογίσετε την απόσταση Λάρισα-Καρδίτσα-Τρίκαλα χρησιμοποιώντας το Google maps. Καταγράψτε στο τετράδιο τους υπολογισμούς σας.

Κλίμακα - Υπολογισμός απόστασης

.....

.....

.....

.....

.....

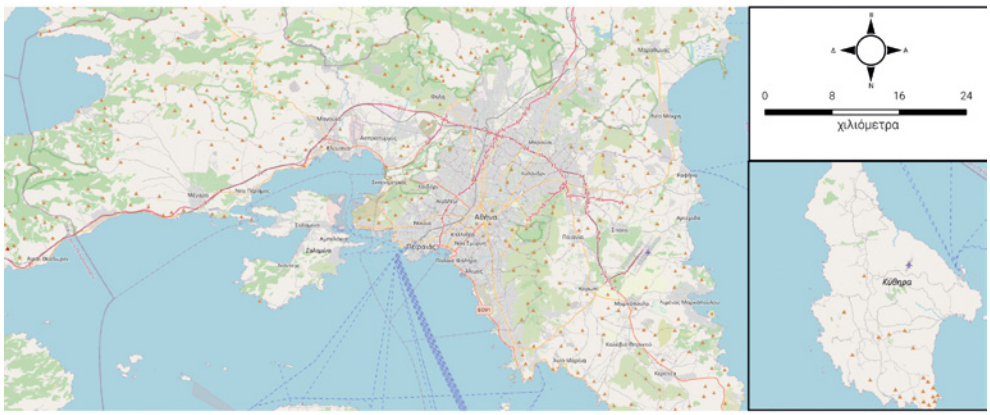
.....

Τώρα μπορείτε να δείτε τη δραστηριότητα 1 από το τετράδιο εργασιών σελ. 11.

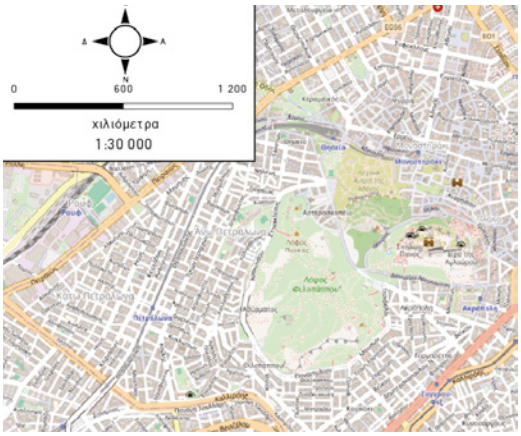
Δουλεύουμε ομαδικά

1. Αφού παρατηρήσετε προσεκτικά τους χάρτες που ακολουθούν, προσπαθήστε να τους βάλετε στη σωστή σειρά, ξεκινώντας από αυτόν που έχει περισσότερες λεπτομέρειες, και συνεχίστε μέχρι να φτάσετε σε αυτόν που έχει λιγότερες λεπτομέρειες.

Εικόνα 2.3: *Χάρτης με τον δήμο της Αθήνας και άλλους δήμους*



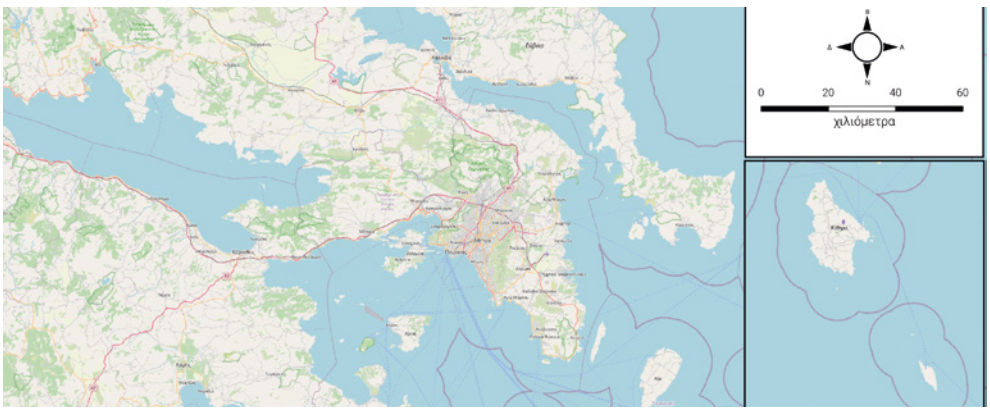
Εικόνα 2.4: *Χάρτης της πόλης της Αθήνας και του Πειραιά*



Εικόνα 2.5: *Τμήμα του κέντρου της Αθήνας*

Γεωγραφική Σκέψη

Ποιος χάρτης θα σας βοηθούσε στις καθημερινές διαδρομές σας;



Εικόνα 2.6: *Χάρτης του νομού Αττικής*

Ας διαβάσουμε…

Οι **χαρτογράφοι**, για να μεταφέρουν μια μεγάλη περιοχή της Γης στον χάρτη, τη σχεδιάζουν υπό κλίμακα, δηλαδή πολύ μικρότερη από ό,τι είναι στην πραγματικότητα.

Η μεγάλη κλίμακα (που ισοδυναμεί με μεγάλο κλάσμα, δηλαδή μικρού παρονομαστή π.χ. 1:50.000), δείχνει περιοχές με μεγάλη λεπτομέρεια που σημαίνει ότι πλησιάζουμε πολύ στην περιοχή εστίασης.

Από την άλλη, η μικρή κλίμακα (που ισοδυναμεί με μικρό κλάσμα, δηλαδή μεγάλου παρονομαστή π.χ. 1:5.000.000), αναπαριστά περιοχές με λιγότερη λεπτομέρεια, υποδεικνύοντας ότι έχουμε απομακρυνθεί αρκετά από την περιοχή εστίασης.

Η κλίμακα του χάρτη

Τώρα μπορείτε να δείτε τις δραστηριότητες 2-3 από το τετράδιο εργασιών σελ. 11-12.

Αιγέα, σήμερα θέλω να επισκεφτούμε τον αρχαιολογικό χώρο του Κεραμεικού.

Ωραία. Με ποιον τρόπο θες να πάμε;

Δεν ξέρω! Δεν θέλω να κάνουμε πολλή ώρα πάντως.

Ψηφιακή δραστηριότητα

Ας βοηθήσουμε τη Χλόη και τον Αιγέα να πάνε τη βόλτα τους.

1. Αναζητήστε στο διαδίκτυο την εφαρμογή Google Maps.

2. Χρησιμοποιώντας το κουμπί, Οδηγίες επιλέξτε το σημείο εκκίνησης (πλατεία Δαβάκη στην Καλλιθέα) και το σημείο προορισμού (αρχαιολογικός χώρος Κεραμεικού). Η επιλογή γίνεται με κλικ πάνω στον χάρτη.

Ψηφιακή δραστηριότητα

3. Καταγράψτε την απόσταση, τον χρόνο και τη μορφή της διαδρομής που προτείνει ανάλογα με το μέσο που θα χρησιμοποιήσετε.

Μεταφορικό μέσο	Απόσταση σε χιλιόμετρα	Χρόνος σε λεπτά	Μορφή διαδρομής

4. Ποια διαδρομή είναι η πιο σύντομη σε χιλιόμετρα; .....

5. Με ποιο μεταφορικό μέσο γίνεται; .....

6. Η πιο σύντομη διαδρομή είναι αυτή που θα επιλέξετε; .....

7. Γιατί, κατά τη γνώμη σας, πολλές φορές επιλέγουμε όχι την πιο σύντομη διαδρομή σε χιλιόμετρα, αλλά την πιο σύντομη σε χρόνο;

.....

.....

.....

8. Ποιος ο ρόλος των σύγχρονων μεταφορικών μέσων όπως το αυτοκίνητο, το λεωφορείο, το τρένο κ.ά. στη ζωή του ανθρώπου;

Προσπαθήστε να δώσετε τον ορισμό της απόλυτης και της σχετικής απόστασης, αντίστοιχα.

.....

.....

.....

Σύμβολα υπομνήματος

Ας διαβάσουμε...

Η **απόλυτη απόσταση** ανάμεσα σε δύο σημεία στον χώρο είναι η γεωγραφική απόσταση μεταξύ τους μετρημένη σε μονάδες μήκους (π.χ. μέτρα, χιλιόμετρα κτλ.). Είναι η απόσταση σε ευθεία ανάμεσα στα δύο σημεία στον χάρτη ή το μήκος της γραμμής που ακολουθούν οι δρόμοι (οδικό δίκτυο). Για παράδειγμα, η απόσταση Αθήνα - Θεσσαλονίκη μπορεί να μετρηθεί σε εκατοστά (πάνω στον χάρτη) και σε χιλιόμετρα στην πραγματικότητα.

Απόλυτη και σχετική απόσταση

Η **σχετική απόσταση** αναφέρεται στη μέτρηση της απόστασης μεταξύ δύο σημείων με βάση άλλες μονάδες, εκτός από το μήκος, όπως ο χρόνος ή το κόστος. Για παράδειγμα, η απόσταση μεταξύ της Πλατείας Δαβάκη και του Κεραμεικού μπορεί να εκφραστεί σε λεπτά, μια μονάδα μέτρησης του χρόνου. Η σχετική απόσταση αποτυπώνει πιο ρεαλιστικά τις σύγχρονες συνθήκες μετακίνησης και χωρίζεται σε τρεις κατηγορίες: χρονική απόσταση, οικονομική απόσταση και αντιληπτή απόσταση.

Η **απόσταση** που θα πρέπει να διανύσουμε πολλές φορές καθορίζεται από διάφορους παράγοντες, όπως τη μορφή διαδρομής, τον χρόνο που απαιτείται για να τη διανύσουμε, τις ώρες αιχμής, το μέσο μεταφοράς.

Γλωσσάρι

Κλίμακα: Η αναλογία που δηλώνει πόσες φορές είναι μικρότερη μια απόσταση πάνω στον χάρτη από την αντίστοιχη στο έδαφος σε ευθεία γραμμή.

Απόλυτη απόσταση: Η γεωγραφική απόσταση μεταξύ δύο σημείων πάνω στην επιφάνεια της Γης μετρημένη σε μέτρα, χιλιόμετρα ή μίλια, αν πρόκειται για χερσαία απόσταση, ή σε ναυτικά μίλια, αν πρόκειται για θαλάσσια απόσταση.

Σχετική απόσταση: Η απόσταση μεταξύ δύο σημείων πάνω στον χάρτη, μετρημένη σε μονάδες διαφορετικές από τις μονάδες μήκους.

Κλασματική (ή αριθμητική) κλίμακα: Η κλίμακα που έχει τη μορφή κλάσματος, όπου ο αριθμητής είναι η μονάδα και ο παρονομαστής ένας αριθμός που δηλώνει ότι κάθε μονάδα μέτρησης στον χάρτη (π.χ. 1 εκατοστό) αντιστοιχεί σε τόσες μονάδες μέτρησης στην πραγματικότητα όσες υποδεικνύει ο παρονομαστής.

Γραμμική κλίμακα: Η κλίμακα στην οποία ένα ευθύγραμμο τμήμα υποδιαιρείται σε ίσα μέρη, καθένα από τα οποία αντιστοιχεί σε συγκεκριμένο πραγματικό μήκος.

Ας αξιολογήσουμε τι μάθαμε…

1. Συμπληρώστε τη φράση της στήλης Α με τη σωστή φράση της στήλης Β.

Στήλη Α	Στήλη Β
1. Όταν ο χάρτης έχει τίτλο...	I. μπορώ να καταλάβω πού είναι τα σημεία του ορίζοντα (Βορράς – Νότος, Ανατολή – Δύση).
2. Όταν ο χάρτης έχει υπόμνημα...	II. μπορώ να υπολογίζω αποστάσεις.
3. Όταν ο χάρτης έχει κλίμακα...	III. μπορώ να καταλάβω σε τι αναφέρεται.
4. Όταν ο χάρτης έχει προσανατολισμό...	IV. μπορώ να καταλάβω τι στοιχεία περιλαμβάνει.

2. Ακολουθήστε τον σύνδεσμο για να ολοκληρώσετε την άσκηση.

Η κλίμακα και η απόσταση (απόλυτη και σχετική)

Γεωγραφικές συντεταγμένες

3.1 Γεωγραφικό πλάτος – Γεωγραφικό μήκος

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

γεωγραφικές συντεταγμένες
γεωγραφικό πλάτος
γεωγραφικό μήκος
μεσημβρινοί, σχετική θέση
απόλυτη θέση
γεωγραφική θέση
ισοϋψείς καμπύλες
ισοβαθείς καμπύλες

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μάθετε

- Να διακρίνετε τις γεωγραφικές συντεταγμένες, το γεωγραφικό πλάτος και το γεωγραφικό μήκος.
- Να εντοπίζετε τους μεσημβρινούς.

Το πλοίο μου παρουσίασε βλάβη και κινδυνεύουμε. Χρειαζόμαστε βοήθεια! Για να μας εντοπίσετε, κινηθείτε βόρεια και μετά ανατολικά.

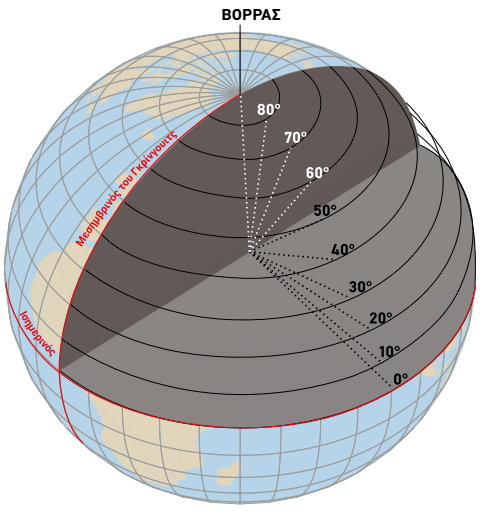
Ποια είναι η γνώμη σου; Αν ένα πλοίο κινδυνεύει, τα πλοία που θα σπεύσουν για βοήθεια θα μπορέσουν να το εντοπίσουν, αν έχουν μία παρόμοια πληροφορία όπως αυτή του σκίτσου;

Νομίζω πως όχι. Η αναφορά στα σημεία του ορίζοντα δεν είναι αρκετή για να βρούμε την ακριβή θέση του πλοίου.

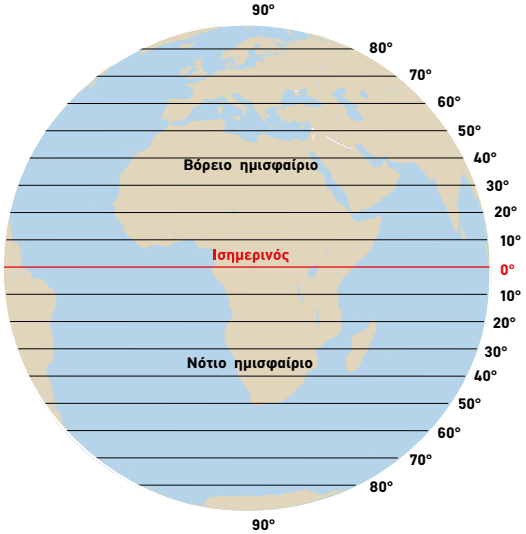
Δουλεύουμε ομαδικά

Α. Οριζόντιος διαχωρισμός

Παρατηρήστε με την ομάδα σας στις ακόλουθες εικόνες τη χάραξη των οριζόντιων γραμμών και τις αντίστοιχες τιμές που παίρνουν. Τι τιμή έχει ο Ισημερινός; Ανά πόσες μοίρες κατανέμονται οι αριθμοί;



***Εικόνα 3.1.1**: Οριζόντιος διαχωρισμός της Γης*



***Εικόνα 3.1.2**: Διαχωρισμός της Γης σε Βόρειο και Νότιο ημισφαίριο*

.....

.....

Ας διαβάσουμε…

- Η Γη χωρίζεται σε νοητούς παράλληλους κύκλους κάθετους στον άξονα της Γης που ονομάζονται **παράλληλοι** (εικόνα 3.2).
- Ο μεγαλύτερος παράλληλος κύκλος λέγεται Ισημερινός και έχει τιμή 0 μοίρες.
- Ο Ισημερινός χωρίζει τη Γη (σφαίρα) σε **βόρειο** και **νότιο** ημισφαίριο.
- Οι παράλληλοι παίρνουν τιμές από 0 έως 90 μοίρες σε κάθε ημισφαίριο.
- Η απόσταση ενός τόπου από τον Ισημερινό λέγεται **γεωγραφικό πλάτος (ΓΠ)**. Οι τόποι που βρίσκονται στον ίδιο παράλληλο έχουν και το ίδιο γεωγραφικό πλάτος (εικόνα 3.1).

Οι παράλληλοι της Γης

Ψηφιακή δραστηριότητα

Επισκεφθείτε την ιστοσελίδα «**Χάρτης Πλοίων και Θέσεων σε πραγματικό Χρόνο – AIS Marine Traffic**» και δείτε τα πλοία που ταξιδεύουν. Για κάθε πλοίο εμφανίζονται πάνω δεξιά κάποιοι αριθμοί. Αν θέλετε να δοκιμάσετε κι εσείς, γράψτε παρακάτω πώς πιστεύετε ότι προκύπτουν αυτοί οι αριθμοί.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Δουλεύουμε ομαδικά

Β. Κάθετος διαχωρισμός

Παρατηρήστε με την ομάδα σας στις ακόλουθες εικόνες τη χάραξη των κάθετων γραμμών και τις αντίστοιχες τιμές που παίρνουν. Τι τιμή έχει ο Μεσημβρινός του Γκρίνουιτς που ορίζεται και ως Πρώτος Μεσημβρινός; Ανά πόσες μοίρες κατανέμονται οι αριθμοί;

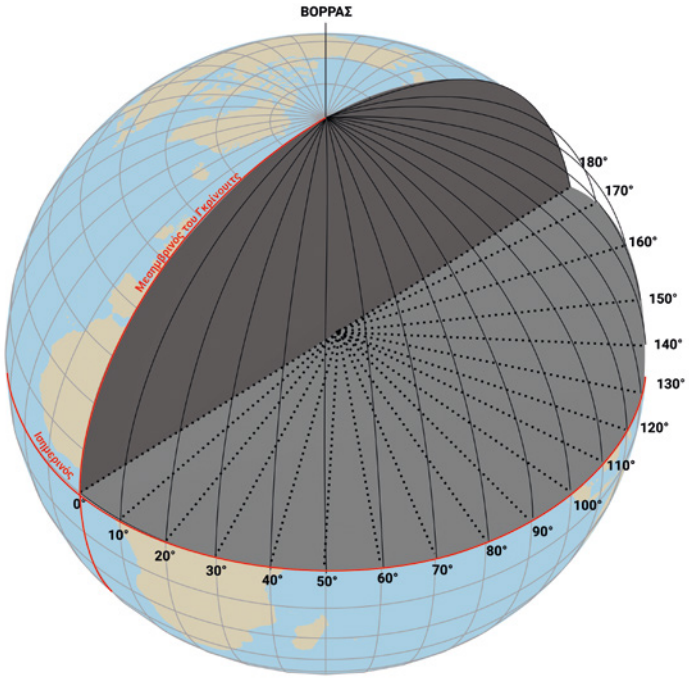
.....

.....

.....

.....

.....

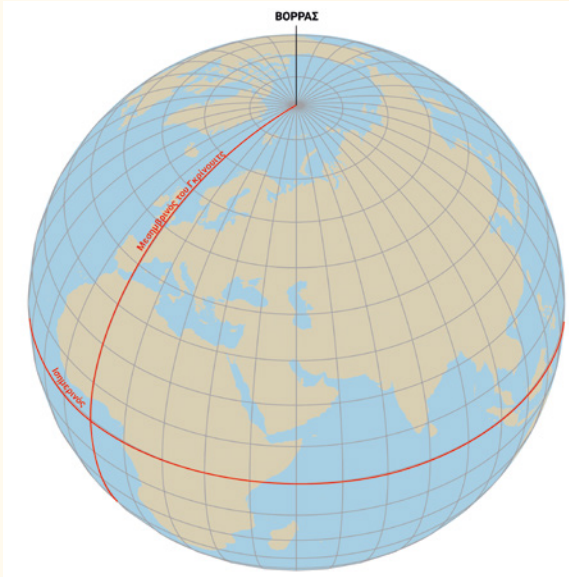


Εικόνα 3.1.3: *Κάθετος διαχωρισμός της Γης*

Ας διαβάσουμε…

- Η Γη χωρίζεται σε νοητά ημικύκλια που ενώνουν τους δύο γεωγραφικούς πόλους (τον Βόρειο και τον Νότιο), ονομάζονται **μεσημβρινοί και οι τιμές τους κυμαίνονται από 0 έως 180 μοίρες**.
- Ως αρχή θεωρούμε τον **Πρώτο Μεσημβρινό**, που περνά από το αστεροσκοπείο του Γκρίνουιτς στη Μ. Βρετανία κι έχει τιμή 0 μοίρες.
- Ο Πρώτος Μεσημβρινός χωρίζει τη Γη (σφαίρα) σε **ανατολικό** και **δυτικό** ημισφαίριο (Εικόνα 3.1.4).
- Η απόσταση ενός τόπου από τον Πρώτο Μεσημβρινό λέγεται **γεωγραφικό μήκος (ΓΜ)**. Οι τόποι που βρίσκονται στον ίδιο μεσημβρινό έχουν και το ίδιο γεωγραφικό μήκος (Εικόνα 3.1.5).
- Οι μεσημβρινοί παίρνουν τιμές από 0 έως 180 μοίρες σε κάθε ημισφαίριο.
- Το γεωγραφικό πλάτος και το γεωγραφικό μήκος ενός τόπου προσδιορίζουν τη γεωγραφική θέση του και ονομάζονται **συντεταγμένες**.
- Στις συντεταγμένες αναγράφεται πρώτα το γεωγραφικό πλάτος (δηλώνεται αν είναι βόρειο ή νότιο), μετά το γεωγραφικό μήκος (δηλώνεται αν είναι ανατολικό ή δυτικό). Και τα δύο μετριούνται σε μοίρες με τις υποδιαιρέσεις τους, κάθε μοίρα μετριέται σε 60 λεπτά (60΄) και κάθε πρώτο λεπτό σε 60 δευτερόλεπτα (60΄΄).

Οι μεσημβρινοί της Γης

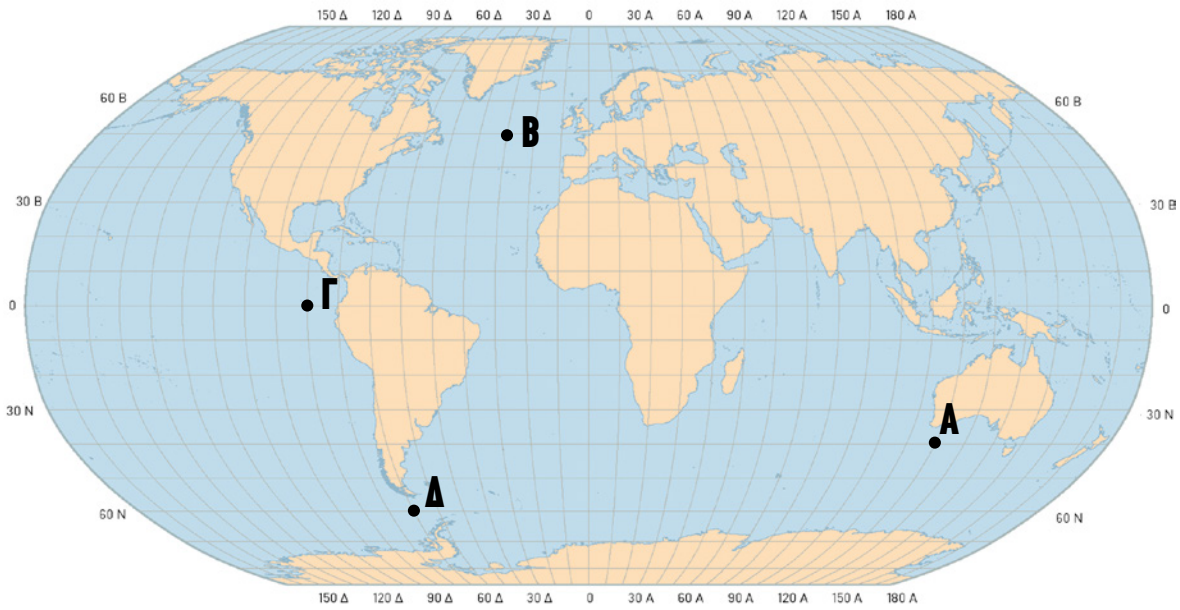


Εικόνα 3.1.4: *Ο Ισημερινός και ο Πρώτος Μεσημβρινός*

Τώρα μπορείτε να δείτε τις δραστηριότητες 1-2 από το τετράδιο εργασιών σελ. 12.

Δουλεύουμε ατομικά

Στον παρακάτω χάρτη σχεδιάστε με κόκκινο τον Ισημερινό και με πράσινο τον Πρώτο Μεσημβρινό. Στη συνέχεια συμπληρώστε τον πίνακα.



***Εικόνα 3.1.5**: Παγκόσμιος χάρτης με σύστημα παραλλήλων και μεσημβρινών*

Σημεία	Βόρειο/ Νότιο ημισφαίριο	Ανατολικό/ Δυτικό ημισφαίριο	Γεωγραφικό πλάτος	Γεωγραφικό μήκος
Α				
Β				
Γ				
Δ				

Γλωσσάρι

Ισημερινός: Ο μέγιστος κύκλος, κάθετος στον νοητό άξονα της Γης, που ισαπέχει από τους δύο γεωγραφικούς Πόλους.

Παράλληλοι: Κάθε παράλληλος κύκλος ως προς τον Ισημερινό και επομένως κάθετος στην άξονα της Γης.

Γεωγραφικό πλάτος: Η απόσταση ενός τόπου από τον Ισημερινό.

Μεσημβρινός Γκρίνουιτς: Ο μεσημβρινός που διέρχεται από το αστεροσκοπείο του Γκρίνουιτς ονομάζεται Πρώτος Μεσημβρινός ή μεσημβρινός του Γκρίνουιτς.

Μεσημβρινοί: Νοητά ημικύκλια που ενώνουν τους δύο πόλους της Γης.

Γεωγραφικό μήκος: Η απόσταση ενός τόπου από τον Πρώτο Μεσημβρινό του Γκρίνουιτς.

Γεωγραφικές συντεταγμένες: Το γεωγραφικό πλάτος και το γεωγραφικό μήκος.

3.2 Απόλυτη και σχετική γεωγραφική θέση

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μάθετε

- Να διακρίνετε τη σχετική και την απόλυτη γεωγραφική θέση.

Αιγέα, ήρθα για πρώτη φορά στην πόλη των Χανίων. Βρίσκομαι στο λιμάνι και θέλω να επισκεφτώ το κυκλοφοριακό πάρκο της πόλης. Μπορείς να με βοηθήσεις;

Βεβαίως, Χλόη. Η είσοδος του πάρκου βρίσκεται 39°06΄36΄΄Β 26°33΄42΄΄Α.

Δουλεύουμε ομαδικά

Α. Πιστεύετε ότι η πληροφορία που έδωσε ο Αιγέας στη Χλόη θα τη βοηθήσει; Τεκμηριώστε την απάντησή σας.

.....

.....

.....

Β. Χρησιμοποιήστε το Google Earth και προσπαθήστε με διαφορετικό τρόπο να βοηθήσετε τη Χλόη να επισκεφτεί το πάρκο. Προσδιορίστε τη θέση του χρησιμοποιώντας τα σημεία του ορίζοντα και τοπικά επιρρήματα (κοντά, μακριά, δεξιά, αριστερά). Προσδιορίστε ως προς άλλα σημεία της εικόνας.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

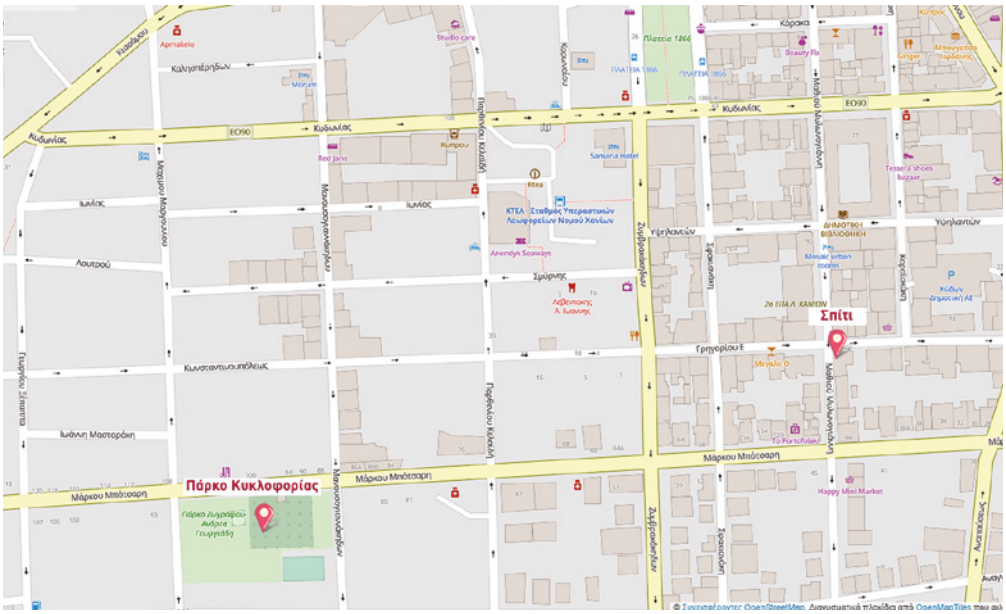
.....

.....

.....

.....

Γ. Παρατηρήστε την ακόλουθη εικόνα. Προσδιορίστε την είσοδο του πάρκου αναφέροντας την οδό στην οποία βρίσκεται.


Κυδωνίας
Κυδωνίας
EO90
Κυδωνίας
EO90
Ιωνίας
Ιωνίας
Λουτρού
Κωνσταντινουπόλεως
Ιωάννη Μαστοράκη
Μάρκου Μπότσαρη
Μάρκου Μπότσαρη
Πάρκο Κυκλοφορίας
Μάρκου Μπότσαρη
Σπίτι
Γρηγορίου Ε
Χαλιδών
Χαλιδών
Χαλιδών

Δουλεύουμε ατομικά

Χαρακτηρίστε τις θέσεις που περιγράφονται στις ακόλουθες προτάσεις χρησιμοποιώντας τις λέξεις: σχετική, απόλυτη, γεωγραφική.

Το σπίτι μου βρίσκεται στην οδό Ηλία Βενέζη 80 .....

Οι γεωγραφικές συντεταγμένες του Λευκού Πύργου Θεσσαλονίκης είναι 40°37'35"Β 22°56'54"Α.

.....

Το σχολείο μου είναι δίπλα σε έναν φούρνο .....

Το Βέλγιο βρίσκεται βορειοανατολικά της Γαλλίας .....

Η Πάτρα απέχει 211 χλμ. από την Αθήνα .....

Ψηφιακή δραστηριότητα

Επισκεφθείτε το Google Earth. Από το μενού που θα βρείτε αριστερά επιλέξτε *στιλ χάρτη*, στη συνέχεια *ενεργοποίηση γραμμών πλέγματος* και από την επιλογή *προσαρμοσμένο* την υποεπιλογή *δρόμοι*. Εργαστείτε με την ομάδα σας και προσδιορίστε με τους τρεις τρόπους τη θέση του σχολείου σας.

Α΄ τρόπος: Γεωγραφική θέση

.....

Β΄ τρόπος: Απόλυτη Θέση

.....

Γ΄ τρόπος: Σχετική θέση

.....

.....

Γλωσσάρι

Σχετική θέση: Η θέση που προσδιορίζεται σε σχέση με κάποιο άλλο επιλεγμένο στοιχείο του χώρου (το οποίο χρησιμεύει ως σημείο αναφοράς).

Απόλυτη θέση: Η θέση που προσδιορίζεται με τη χρήση κάποιου συστήματος αναφοράς.

Γεωγραφική θέση: Το στίγμα ή οι συντεταγμένες ενός σημείου.

3.3 Ισοϋψείς και Ισοβαθείς καμπύλες

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μάθετε

- Να περιγράφετε το ανάγλυφο μιας περιοχής από έναν χάρτη με βάση τις ισοϋψείς καμπύλες.
- Να περιγράφετε τις ισοβαθείς καμπύλες στους ωκεανούς και να βγάζετε συμπεράσματα για τη μορφολογία του βυθού.

Αν θελήσω να πάω για ορειβασία, πώς θα ξέρω τη μορφολογία του εδάφους και το υψόμετρο που έχει η περιοχή;

Θα πάρεις έναν γεωμορφολογικό χάρτη και θα παρατηρήσεις τη διαβάθμιση των χρωμάτων. Καλύτερα, όμως, να πάρεις έναν 3D χάρτη (τρισδιάστατο χάρτη). Εκεί το υψόμετρο φαίνεται καλύτερα.

Δουλεύουμε ομαδικά

Α. Παρατηρήστε έναν γεωφυσικό χάρτη της τάξης σας.

- Παρατηρήστε τις αποχρώσεις του καφέ και του πράσινου και απαντήστε σε ποιες περιοχές το υψόμετρο είναι υψηλό και σε ποιες είναι χαμηλό.

Το οριζόντιο κόψιμο της επιφάνειας των λόφων ονομάζεται τομή.

- Στην εικόνα 3.3.1 φαίνονται κλειστές καμπύλες γραμμές. Πώς πιστεύετε ότι προκύπτουν και τι δείχνουν;

.....

.....

.....

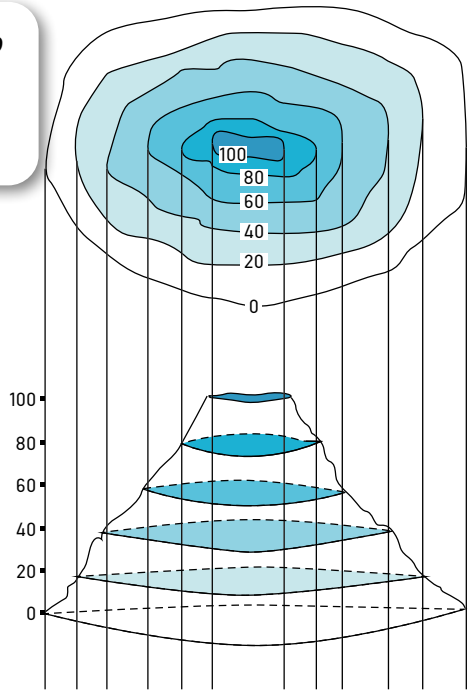
.....

.....

.....

.....

.....



***Εικόνα 3.3.1**: Κλειστές καμπύλες γραμμές στην επιφάνεια ενός λόφου*

Β. Ακολουθήστε τον σύνδεσμο και παρατηρήστε τις ισοϋψείς καμπύλες. Στη συνέχεια εξηγήστε τι απεικονίζουν.

Ισοϋψείς καμπύλες

.....

.....

.....

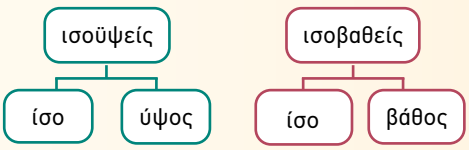
.....

.....

Ας διαβάσουμε...

Ισοϋψείς καμπύλες είναι οι κλειστές καμπύλες γραμμές που χρησιμοποιούνται για να δείξουν το υψόμετρο.

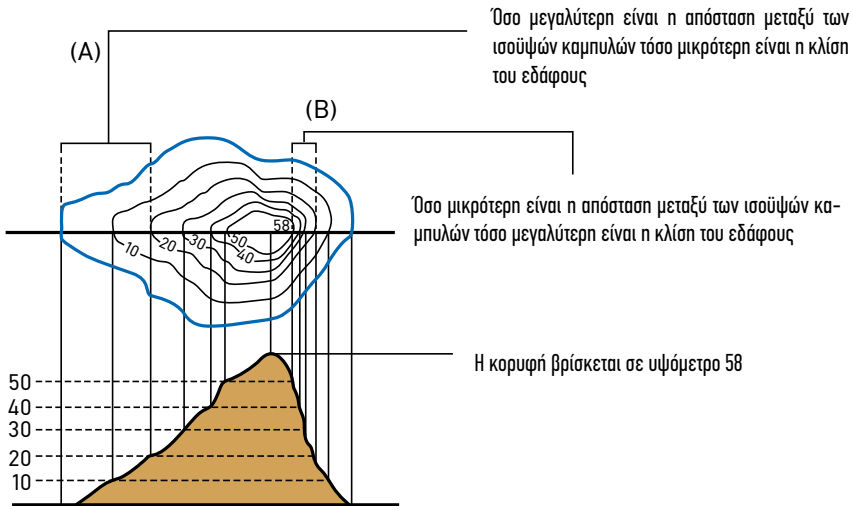
Ισοβαθείς καμπύλες είναι οι κλειστές καμπύλες γραμμές που χρησιμοποιούνται για να δείξουν το βάθος.



Τώρα μπορείτε να δείτε τη δραστηριότητα 3 από το τετράδιο εργασιών σελ. 15.

Δουλεύουμε ατομικά

Ο Αιγέας τελικά βρίσκει έναν χάρτη που τον βοηθά να πάρει τις πληροφορίες που θέλει. Ποια διαδρομή θεωρείτε ότι θα ακολουθήσει με τους φίλους του, ώστε να είναι ευκολότερη και ασφαλής;



***Εικόνα 3.3.2**: Ισοϋψείς καμπύλες*

.....

.....

.....

.....

Γλωσσάρι

Ισοϋψείς καμπύλες: Οι κλειστές καμπύλες γραμμές που χρησιμοποιούνται για να δείξουν το υψόμετρο.

Ισοβαθείς καμπύλες: Οι κλειστές καμπύλες γραμμές που χρησιμοποιούνται για να δείξουν το βάθος.

Ας αξιολογήσουμε τι μάθαμε...

1. Κυκλώστε τις συντεταγμένες που νομίζετε ότι είναι σωστές.

110°N 80°Δ	30°Α 30°Δ
10°Β 120°Α	140°N 150°Δ
60°Β 30°Δ	70°Β 80°Α

2. Χαρακτηρίστε τις παρακάτω προτάσεις με Σ, αν είναι σωστές, ή με Λ, αν είναι λανθασμένες:

α. Με τη βοήθεια των παράλληλων κύκλων προσδιορίζεται το γεωγραφικό μήκος. (.....)

β. Ένας τόπος είναι μακριά από τον Ισημερινό, αν έχει μικρό γεωγραφικό πλάτος. (.....)

γ. Με τη βοήθεια των μεσημβρινών προσδιορίζεται το γεωγραφικό μήκος ενός τόπου. (.....)

δ. Οι μεσημβρινοί είναι νοητά ημικύκλια, ίσα μεταξύ τους. (.....)

ε. Όσο μεγαλώνει το γεωγραφικό πλάτος βόρεια και νότια του ισημερινού, οι παράλληλοι μικραίνουν. (.....)

στ. Οι μεσημβρινοί είναι νοητά ημικύκλια ίσα μεταξύ τους. (.....)

ζ. Ο Ισημερινός και ο Πρώτος Μεσημβρινός του Γκρίνουιτς έχουν 0° γεωγραφικό πλάτος και 0° γεωγραφικό μήκος αντίστοιχα. (.....)

3. Ακολουθήστε τον σύνδεσμο, για να συμπληρώσετε τα κενά.

Γεωγραφικές συντεταγμένες

4. Κυκλώστε τη σωστή απάντηση.

α) Το σχολείο μου βρίσκεται στην οδό Εθνικής Αντιστάσεως 57.
I. Σχετική θέση
II. Απόλυτη θέση
III. Γεωγραφική θέση

β) Οι γεωγραφικές συντεταγμένες της Ακρόπολης των Αθηνών είναι: 37°58'18"Β°43'34"Α.
I. Σχετική θέση
II. Απόλυτη θέση
III. Γεωγραφική θέση

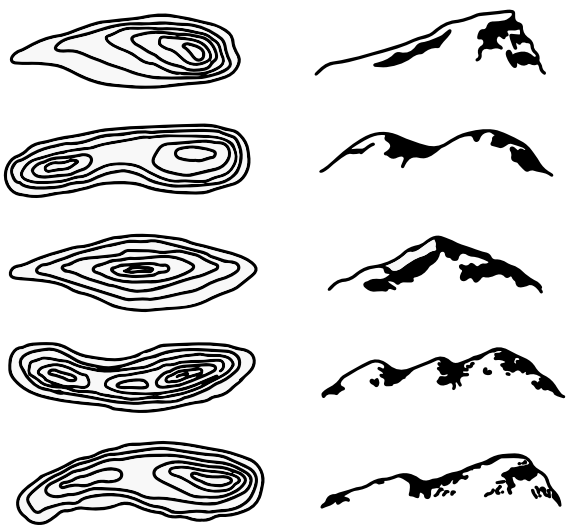
γ) Βορειοδυτικά της Λέσβου βρίσκεται η Λήμνος.
I. Σχετική θέση
II. Απόλυτη θέση
III. Γεωγραφική θέση

5. Ακολουθήστε τον σύνδεσμο για να κάνετε το κουίζ.

Σχετική και απόλυτη θέση

6. Παρατηρήστε τις αντιστοιχίες στην εικόνα 3.3.3. Πότε θεωρείτε ότι πυκνώνουν οι γραμμές; Σημειώστε Σ στη σωστή απάντηση.

- Όταν μεγαλώνει η κλίση ☐
- Όταν μικραίνει η κλίση ☐



Εικόνα 3.3.3*: Ισοϋψείς καμπύλες και όρη στα οποία αντιστοιχούν*

7. Ακολουθήστε τον σύνδεσμο και συμπληρώστε τα κενά.

Ισοϋψείς καμπύλες

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 04

Η σύγχρονη χαρτογραφία – Εισαγωγή στα ΓΣΠ (Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών – GIS)

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ
γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών (ΓΣΠ)
σημείο
γραμμή
επίπεδο πληροφορίας

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μάθετε

- Να αναγνωρίζετε την έννοια των επιπέδων πληροφορίας και την ορθή διαχείρισή τους.
- Να αναγνωρίζετε την ανάγκη για την ύπαρξη ενός σταθερού συστήματος αναφοράς για την υλοποίηση ενός ΓΣΠ (GIS).
- Να χειρίζεστε, να προσανατολίζεστε και να χαράσσετε διαδρομές με ελεύθερο λογισμικό ΓΣΠ (GIS).
- Να αναγνωρίζετε την ανάγκη ύπαρξης ενός ΓΣΠ και τη συμβολή του στην επίλυση προβλημάτων.

Ο αδελφός μου, ως μαθητής, πριν από 17 χρόνια χρησιμοποιούσε επιτοίχιους χάρτες. Εμείς γιατί τους βλέπουμε στους υπολογιστές;

Τώρα πια, που η επιστήμη έχει εξελιχθεί, οι χάρτες είναι ψηφιακοί και έχουν πληροφορίες για πολλά θέματα.

Και πώς κατασκευάζονται στους υπολογιστές;

Δουλεύουμε ομαδικά

Το σχολείο σας θα πραγματοποιήσει μία εκπαιδευτική εκδρομή στη Θεσσαλονίκη και ο/η εκπαιδευτικός της Γεωλογίας – Γεωγραφίας σάς ζήτησε να συμπληρώσετε την παρακάτω λίστα με μέρη που προτείνετε να επισκεφθείτε. Αναζητήστε στο διαδίκτυο και μελετήστε τον χάρτη «Τουριστικά Σημεία Θεσσαλονίκης» **στην επίσημη ιστοσελίδα του Δήμου Θεσσαλονίκης και συλλέξτε πληροφορίες. Παράλληλα μελετήστε τον ακόλουθο χάρτη** (εικόνα 4.1).

Τι σας βοήθησε περισσότερο για να φτιάξετε τη λίστα με τα σημεία επίσκεψης; Η ιστοσελίδα ή ο χάρτης; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

1. .....

2. .....

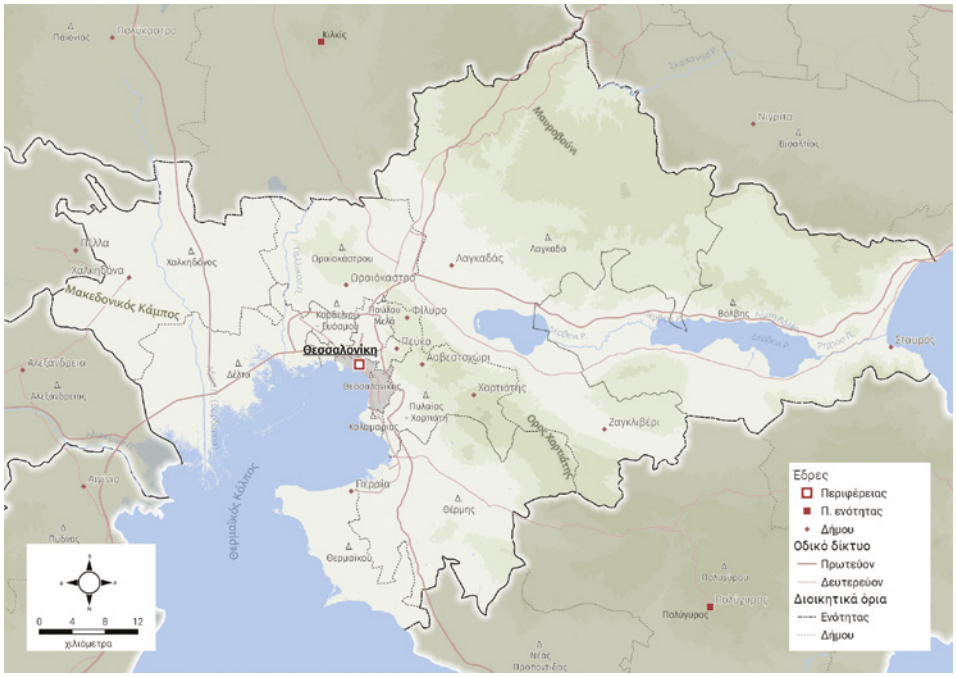
3. .....

4. .....

5. .....

6. .....

7. .....



Εικόνα 4.1: *Νομός Θεσσαλονίκης*

Παραδοσιακός ή ψηφιακός χάρτης;

Ας διαβάσουμε…

Τα **Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (ΓΣΠ)**, γνωστά και ως **GIS**, είναι ολοκληρωμένα πληροφοριακά συστήματα που χρησιμοποιούν χωρικά δεδομένα. Χρησιμοποιούνται για τη συλλογή, την αποθήκευση, την επεξεργασία, την ανάλυση και την παρουσίαση δεδομένων που σχετίζονται με τη θέση αντικειμένων ή φαινομένων στον χώρο.

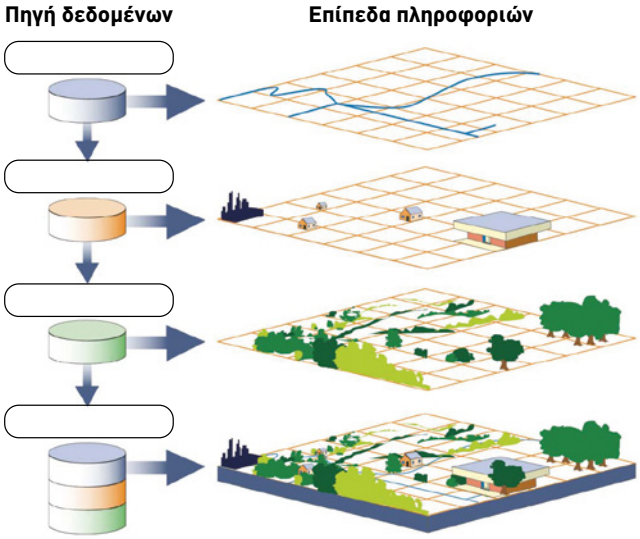
Εικόνα 4.2: *Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών*

Με τη χρήση των ΓΣΠ η δημιουργία χαρτών γίνεται ευκολότερη, αφού παρέχουν ένα σύνολο εργαλείων για απεικόνιση και οι γεωγραφικές βάσεις δεδομένων μπορούν να περιέχουν πληθώρα δεδομένων και να ανανεώνονται συνεχώς. Τα δεδομένα αυτά είναι οργανωμένα σε επίπεδα πληροφορίας και τα επίπεδα αυτά μπορούν να περιέχουν σημεία, γραμμές ή πολύγωνα. Για να κατασκευαστεί ένας χάρτης χρησιμοποιούμε τουλάχιστον δύο επίπεδα και, ανάλογα με το πόσο σύνθετος θέλουμε να είναι, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε πολλά επίπεδα (εικόνα 4.2). Με τη χρήση των ΓΣΠ παράγονται πολλοί χάρτες, οι οποίοι είναι διαδραστικοί και μας παρέχουν οπτικοποιημένες πληροφορίες. Δηλαδή, παρουσιάζουν χωρικές και μη χωρικές πληροφορίες με τέτοιον τρόπο ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την προβολή γεγονότων (π.χ. σεισμοί, καταστροφές κ.λπ.), για τη διαχείριση υπηρεσιών κοινής ωφέλειας, για τη διαχείριση φυσικών – περιβαλλοντικών πόρων, για την αποτύπωση οδικών δικτύων, για τον σχεδιασμό αστικών περιοχών, για διαφημιστικούς και τουριστικούς σκοπούς, για εκπαιδευτικούς σκοπούς, και γενικότερα, για τη λήψη αποφάσεων. Γνωστά ΓΣΠ είναι τα ArcGIS, QGIS, StoryMap JS, Google Earth, GRASS GIS, MapInfo Professional κ.λπ.

Τώρα μπορείτε να δείτε τις δραστηριότητες 1-2 από το τετράδιο εργασιών σελ. 15.

Δουλεύουμε ατομικά

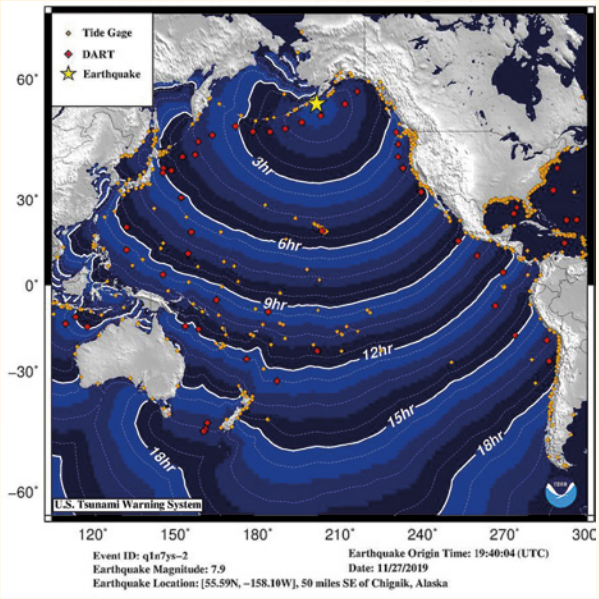
Παρατηρήστε την διπλανή εικόνα και τοποθετήστε σε κάθε επίπεδο πληροφορίας, στην κατάλληλη θέση, μία από τις ακόλουθες λέξεις (χωρικές οντότητες): **σημείο/γραμμή/πολύγωνο/συνδυασμός επιπέδων πληροφορίας.** Στη συνέχεια, συζητήστε τι αναπαριστά και πώς θεωρείτε ότι χρησιμοποιείται καθεμία από τις παραπάνω χωρικές οντότητες σε ένα ΓΣΠ. Τέλος, συζητήστε πώς μπορείτε να γνωρίζετε ότι όλα τα επίπεδα πληροφορίας (σημεία, γραμμές, πολύγωνα) βρίσκονται στη σωστή θέση στον χάρτη.



Ας διαβάσουμε…

Η συλλογή των δεδομένων γίνεται με τη χρήση σύγχρονης τεχνολογίας (δορυφόροι, μη επανδρωμένα αερομεταφερόμενα οχήματα/drones, σαρωτές κ.λπ.) και μελέτη πεδίου.

Τα χωρικά δεδομένα (spatial data) αναφέρονται σε πραγματικά γεωγραφικά δεδομένα, π.χ. δρόμους, κτίρια, λίμνες κ.ά., στις αντίστοιχες τοποθεσίες τους και στις ιδιότητες που μπορεί να έχουν (π.χ. πληθυσμός, θέση κ.ά.). Στα ΓΣΠ περιγράφονται με: (α) **σημεία** που αναπαριστούν ένα φυσικό αντικείμενο (π.χ. κτίριο) ή ένα συμβάν (π.χ. κλοπή), (β) **γραμμές** που αναπαριστούν ένα φυσικό αντικείμενο (π.χ. αγωγός φυσικού αερίου) ή μία διαδρομή, (γ) **πολύγωνα** που αναπαριστούν π.χ. μία λίμνη, μία πεδιάδα, τα γεωγραφικά όρια ενός τόπου. Η υπέρθεση των επιπέδων πληροφορίας οδηγεί στη συνδυασμένη παρουσίασή τους, με σκοπό μία πληρέστερη και πιο κατανοητή εικόνα του περιεχομένου ενός χάρτη (εικόνα 4.3).



Εικόνα 4.3: *Χρόνοι άφιξης τσουνάμι από τον σεισμό στην Αλάσκα το 2019*

Για να τοποθετηθούν όμως σωστά τα επίπεδα πληροφορίας, απαιτείται ένα σταθερό σύστημα αναφοράς, καθώς χωρίς αυτό, η τοποθέτηση και η ανάλυση δεδομένων θα ήταν ανακριβής και πολλές φορές μη εφικτή. Τέτοια συστήματα μπορεί να είναι είναι το γεωγραφικό σύστημα αναφοράς, όπου χρησιμοποιούνται οι γεωγραφικές συντεταγμένες για τον καθορισμό της θέσης ενός σημείου επάνω στην επιφάνεια της Γης, ή το γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς, όπου χρησιμοποιούνται η καμπυλότητα και το πραγματικό σχήμα της Γης (γεωειδές), αντίστοιχα. Το γεωγραφικό σύστημα αναφοράς χρησιμοποιείται κυρίως στην πλοήγηση και στη χαρτογράφηση, ενώ το γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς κυρίως σε εφαρμογές που απαιτούν μεγάλη ακρίβεια και λεπτομέρεια στους υπολογισμούς. Γνωστά συστήματα αναφοράς είναι το Παγκόσμιο Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1984 (World Geodetic System 1984 - WGS84) ή το Ευρωπαϊκό Επίγειο Σύστημα Αναφοράς 1989 (European Terrestrial Reference System 1989 - ETRS89). Στην Ελλάδα χρησιμοποιείται το Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987, ειδικά σχεδιασμένο για τη γεωμορφολογία της χώρας μας.

Δουλεύουμε ατομικά

Ο φίλος σας ο Νίκος τα τελευταία χρόνια κατοικεί στη Γερμανία με τους γονείς του. Σας ενημέρωσε πως το καλοκαίρι θα έρθει για διακοπές στο χωριό/στην πόλη σας και θα μένει στο σπίτι της γιαγιάς του, που βρίσκεται δίπλα στο νοσοκομείο της περιοχής. Όμως έχουν περάσει χρόνια από την τελευταία φορά που είχε έρθει και θέλει τη βοήθειά σας. Αναζητήστε στο διαδίκτυο το **ArcGIS** για να δημιουργήσετε έναν χάρτη στον οποίο θα αποτυπώνονται τα σημαντικότερα σημεία του τόπου (εκκλησία, πάρκο, νοσοκομείο, τράπεζα, γήπεδο κ.ά.) και η διαδρομή που πρέπει να ακολουθήσει από το νοσοκομείο στο πλησιέστερο πάρκο. Ακολουθήστε τον σύνδεσμο για να δείτε οδηγίες σχετικές με τη δημιουργία του χάρτη. Με την ολοκλήρωσή του, αποθηκεύστε, εκτυπώστε και κολλήστε τον χάρτη στο παρακάτω πλαίσιο.

Οδηγίες για δημιουργία χάρτη στο ArcGIS

Ας αξιολογήσουμε τι μάθαμε…

Ακολουθήστε τον σύνδεσμο για να ολοκληρώσετε την άσκηση.

Γνωρίζω τα ΓΣΠ;

Γλωσσάρι

Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών: Τα ολοκληρωμένα πληροφοριακά συστήματα που συλλέγουν, αποθηκεύουν, διαχειρίζονται και χρησιμοποιούν χωρικά δεδομένα.

Επίπεδα πληροφορίας: Τα επίπεδα που επιτρέπουν την οργάνωση και την ανάλυση των δεδομένων στα ΓΣΠ.

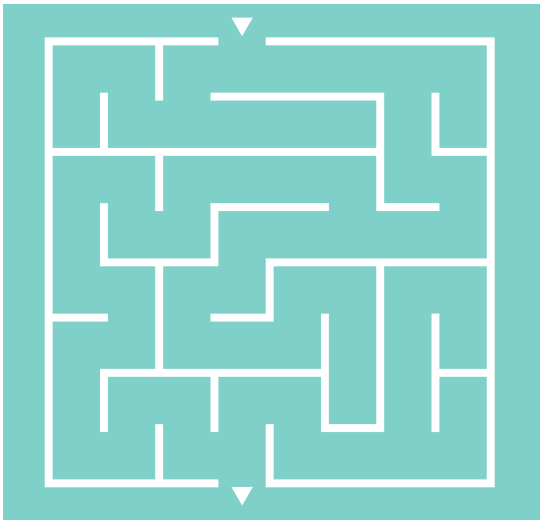
Σύνοψη ενότητας

- Ο **χάρτης** αποτελεί γραφική απεικόνιση ενός μέρους της γήινης επιφάνειας, είτε σε χαρτί είτε μέσω ηλεκτρονικών συσκευών. Αποδίδει τα χαρακτηριστικά του φυσικού και του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος με οργανωμένο τρόπο. Διακρίνουμε δύο βασικές κατηγορίες χαρτών: τους **χάρτες γενικής χρήσης**, που περιλαμβάνουν διάφορες πληροφορίες, και τους θεματικούς χάρτες, οι οποίοι εστιάζουν σε ένα συγκεκριμένο θέμα, όπως για παράδειγμα το οδικό δίκτυο. Η επεξήγηση των συμβόλων που χρησιμοποιούνται σε έναν χάρτη, καθώς και οι χρωματικές αποχρώσεις που υποδηλώνουν διάφορες πληροφορίες, αποτελούν το **υπόμνημα**. Το υπόμνημα είναι βασικό εργαλείο για την ορθή χρήση του χάρτη και πρέπει να μελετάται προσεκτικά.
- Η δεξιότητα του **προσανατολισμού** αποτελεί μια απαραίτητη και πολύτιμη ικανότητα, καθώς όλοι, αργά ή γρήγορα, θα βρεθούμε στη θέση να «πλοηγηθούμε» στον χώρο, είτε με τη χρήση οργάνων είτε χωρίς αυτά. Ένα από τα πιο χρήσιμα εργαλεία για τον προσανατολισμό είναι η πυξίδα, η οποία δείχνει πάντα την κατεύθυνση του Βορρά, βοηθώντας μας να καθορίσουμε τη θέση και την πορεία μας. Η **κλίμακα** ενός χάρτη εκφράζει τον βαθμό μείωσης μιας απόστασης που εμφανίζεται στον χάρτη σε σχέση με την πραγματική απόσταση στο έδαφος, μετρώντας τη σε ευθεία γραμμή. Οι κλίμακες χωρίζονται σε δύο βασικούς τύπους: τη **γραμμική**, που αναπαριστά την αναλογία με ένα οπτικό διάγραμμα, και την **κλασματική**, που τη δείχνει μέσω ενός αριθμητικού λόγου. Επιπλέον, η γεωγραφική θέση ενός τόπου προσδιορίζεται από δύο βασικές **συντεταγμένες: το γεωγραφικό πλάτος** και **το γεωγραφικό μήκος**. Αυτά τα στοιχεία χρησιμοποιούνται για την ακριβή τοποθέτηση του τόπου πάνω στον χάρτη.
- Η **σχετική θέση** αναφέρεται στη θέση ενός αντικειμένου σε σχέση με κάποιο άλλο επιλεγμένο στοιχείο του χώρου, ενώ η απόλυτη θέση προσδιορίζεται με τη βοήθεια ενός συστήματος αναφοράς (όπως το αλφαριθμητικό σύστημα). Όταν το σύστημα αναφοράς είναι το σύστημα γεωγραφικών συντεταγμένων, τότε μιλάμε για **γεωγραφική θέση**. Οι **ισοϋψείς καμπύλες** είναι κλειστές γραμμές που χρησιμοποιούνται για να απεικονίσουν το υψόμετρο του εδάφους, ενώ οι **ισοβαθείς καμπύλες** δείχνουν το βάθος.
- Τα **Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (ΓΣΠ)**, γνωστά και ως GIS, είναι προηγμένα εργαλεία διαχείρισης και ανάλυσης χωρικών δεδομένων. Επιτρέπουν τη συλλογή, αποθήκευση, επεξεργασία, ανάλυση και παρουσίαση πληροφοριών που αφορούν τη θέση αντικειμένων ή φαινομένων στον χώρο. Για παράδειγμα, τα ΓΣΠ μπορούν να αξιοποιηθούν στη χαρτογράφηση των δασικών εκτάσεων, στην ανάλυση της κυκλοφοριακής κίνησης, στον εντοπισμό περιοχών υψηλού σεισμικού κινδύνου ή στη διαχείριση των υδάτινων πόρων.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Δραστηριότητα 1η ατομική

Γράψτε τις κατάλληλες οδηγίες με όρους προσανατολισμού, για να βγείτε από τον λαβύρινθο.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Δραστηριότητα 2η ατομική

Εικόνα 1: *Νίκος Καββαδίας (1910-1975). Έλληνας ποιητής, πεζογράφος, μεταφραστής, ναυτικός.*

«Θυμᾶσαι, ποὺ ταξίδια ὀνειρευόμουνα
κι' εἶχα ἕνα διαβήτη κ' ἕνα χάρτη
καὶ πάντα γιὰ νὰ φύγω ἑτοιμαζόμουνα
κι' ὅλο ἡ μητέρα μοῦ 'λεγε: Τὸ Μάρτη...»

Νίκος Καββαδίας, ***Μαραμπού***, «Γράμμα ενός αρρώστου», 1933

Αναζητήστε στο διαδίκτυο και άλλες φράσεις ή κείμενα που να περιγράφουν πόσο μεγάλες έδειχναν οι αποστάσεις παλαιότερα. Συζητήστε με τους/τις συμμαθητές/τριές σας αυτά που βρήκατε και καταγράψτε τα.

.....

.....

.....

.....

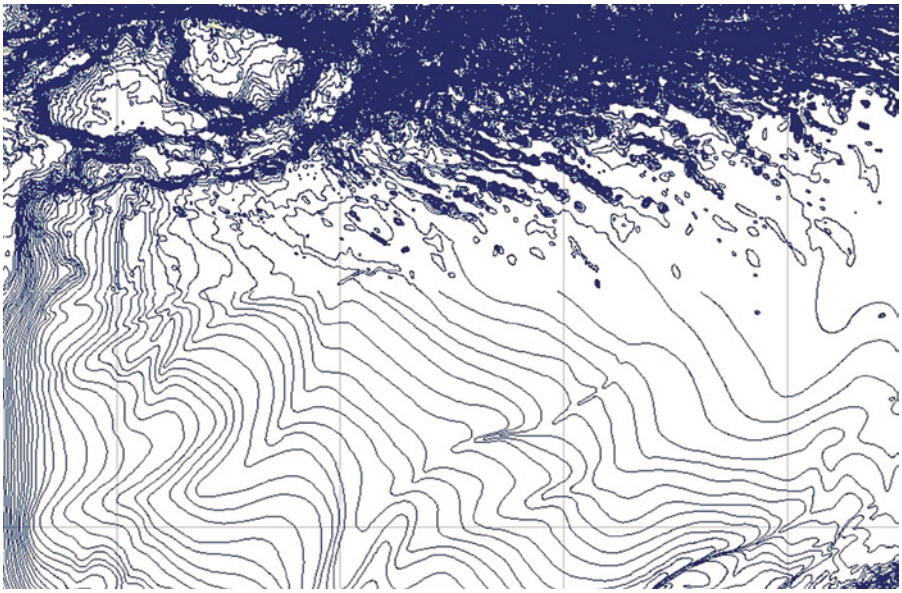
Δραστηριότητα 3η ατομική

Ακολουθήστε τον σύνδεσμο για να ολοκληρώσετε την άσκηση.

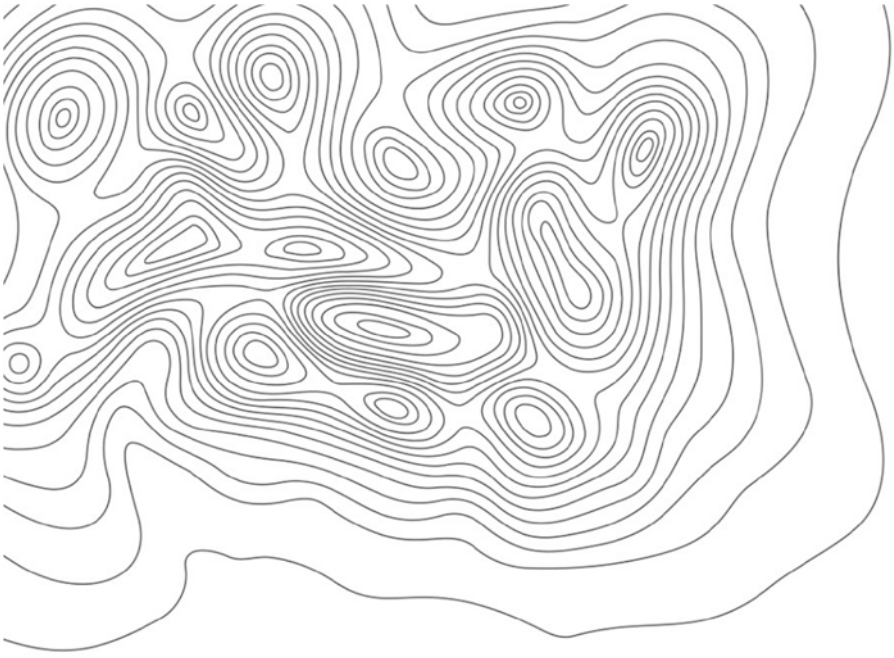
Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών

Δραστηριότητα 4η ατομική

Στις εικόνες 1 και 2 έχουμε απεικόνιση ισοϋψών και ισοβαθών καμπυλών. Χρησιμοποιήστε χρώματα για να δείξετε την κλίση με τη διαβάθμισή τους. Η μεγάλη κλίση να αποδοθεί με σκούρα χρώματα και με πιο ανοιχτά να αποδοθεί η μικρή κλίση.



Εικόνα 1: *Ισοβαθείς καμπύλες*



Εικόνα 2: *Ισοϋψείς καμπύλες*

ΕΝΟΤΗΤΑ **Β**

Μεταβολές στο φυσικό περιβάλλον

Πληροφορίες για τον πίνακα «Άποψη του Τολέδο» και για τον Δομήνικο Θεοτοκόπουλο (Ελ Γκρέκο)

Στην ενότητα αυτή θα μάθετε για:

- Τις κινήσεις της Γης, τη μέρα και τη νύχτα, τις διάφορες εποχές και τις ωριαίες ατράκτους.
- Την έννοια του γεωλογικού χρόνου και πώς τα απολιθώματα συμβάλλουν στον προσδιορισμό του.
- Το εσωτερικό της Γης.
- Τις λιθοσφαιρικές πλάκες και τις κινήσεις τους.
- Τον τρόπο δημιουργίας των σεισμών και το γιατί η Ελλάδα είναι σεισμογενής χώρα.
- Τα χαρακτηριστικά των σεισμών, των ηφαιστείων και τις συνέπειές τους.
- Την αποσάθρωση, τη διάβρωση, την απόθεση και τις χαρακτηριστικές γεωμορφές που δημιουργούν.
- Τα ορυκτά και τα πετρώματα.
- Τον κύκλο του νερού, τα υπόγεια νερά, τις λίμνες, τα ποτάμια και τις ποτάμιες πλημμύρες.
- Τα στρώματα και τη σύσταση της ατμόσφαιρας, τη θερμοκρασία του αέρα και τους παράγοντες που την επηρεάζουν.
- Τους ανέμους και τα χαρακτηριστικά τους, τις βροχές και το πώς επηρεάζεται η κατανομή τους από τα βουνά.
- Το κλίμα και το κλιματόγραμμα.
- Τις πλημμύρες, τους κεραυνούς, τους μουσώνες και τους τυφώνες και τις συνέπειές τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 01

Κινήσεις της Γης – Ωριαίες άτρακτοι

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μάθετε

- Τις κινήσεις της Γης και ποια φαινόμενα δημιουργούνται.
- Γιατί υπάρχουν διαφορετικές εποχές στο βόρειο και το νότιο ημισφαίριο και ποια είναι η χρησιμότητα των ωριαίων ατράκτων.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ
περιστροφή, περιφορά, κλίση άξονα, μέρα, νύχτα, εποχές, ωριαίες άτρακτοι, 180ος μεσημβρινός, διεθνής και τοπική ώρα

Δημήτρη, το ξέρεις ότι ο πλανήτης Άρης ονομάζεται «Κόκκινος πλανήτης» ενώ η Γη «Μπλε πλανήτης»;

Άκου... Τηλεφώνησα στους παππούδες μου στην Αυστραλία. Σ' εκείνους ήταν μεσημέρι και ήταν στην παραλία, ενώ εδώ ήταν βράδυ κι εγώ φορούσα παλτό!

Ποπό, μπέρδεμα! Πώς μπορείς και υπολογίζεις τι ώρα θα τους τηλεφωνήσεις;

Α, εύκολα! Με βοηθούν οι ζώνες ώρας. Θα σου δείξω.

Ναι, Στέλλα! Αναρωτιέμαι ποιος είναι πιο κοντά στον Ήλιο. Έχουν τις ίδιες εποχές;

Δουλεύουμε ατομικά

Ακολουθήστε τον σύνδεσμο και προσπαθήστε να τοποθετήσετε τους πλανήτες του Ηλιακού Συστήματος στη σωστή σειρά, ξεκινώντας από αυτόν που είναι πιο κοντά στον Ήλιο.

Ήλιος και πλανήτες

Γιατί νομίζετε ο πλανήτης Γη ονομάζεται μπλε πλανήτης;

.....

Ας διαβάσουμε...

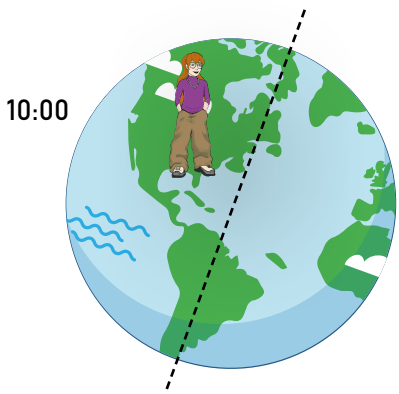
Στο διάστημα υπάρχουν πολλά πλανητικά συστήματα, όπου οι πλανήτες βρίσκονται σε τροχιά γύρω από ένα κεντρικό αστέρι. Το δικό μας πλανητικό σύστημα ονομάζεται Ηλιακό σύστημα και προέρχεται από τη λατινική λέξη «solis», δηλαδή ήλιος. Τοποθετείται σε έναν εξωτερικό σπειροειδή βραχίονα του γαλαξία Milky Way. Το ηλιακό μας σύστημα απαρτίζεται κυρίως από τον Ήλιο και οχτώ πλανήτες. Οι τέσσερις πλανήτες που βρίσκονται πιο κοντά στον Ήλιο είναι οι Ερμής, Αφροδίτη, Γη και Άρης και είναι βραχώδεις. Διαθέτουν σχετικά λίγους φυσικούς δορυφόρους (φεγγάρια). Ακολουθούν τέσσερις μεγαλύτεροι πλανήτες, ο Δίας, ο Κρόνος, ο Ουρανός και ο Ποσειδώνας. Αποτελούνται κυρίως από αέρια, όπως το υδρογόνο και το ήλιο, με πυκνούς πυρήνες. Έχουν πολλούς φυσικούς δορυφόρους και περιβάλλονται από δακτυλίους που αποτελούνται

από πάγο, σκόνη και βράχους (ιδιαίτερα εμφανείς στον Κρόνο). Πολλοί πλανήτες διαθέτουν φεγγάρια. Η Γη έχει ένα (τη Σελήνη), ενώ ο Δίας και ο Κρόνος έχουν δεκάδες.

Επίσης, υπάρχουν και εκατομμύρια αστεροειδείς, κομήτες και μετεωρίτες. Οι κομήτες είναι σκεπασμένοι με πάγο και σκόνη κι έτσι αφήνουν ίχνη ατμού καθώς διασχίζουν το διάστημα. Οι αστεροειδείς –μεγάλοι βράχοι– σχηματίζουν μία «ζώνη» ανάμεσα στις τροχιές του Άρη και του Δία. Ο Ήλιος είναι αυτόφωτο σώμα, έχει δηλαδή δικό του φως και δική του θερμότητα και λέγεται αστέρας. Οι πλανήτες δεν έχουν δικό τους φως. Δέχονται φως και θερμότητα από τον Ήλιο, είναι δηλαδή ετερόφωτα σώματα. Η Γη είναι ο τρίτος πλανήτης στο ηλιακό μας σύστημα. Βρίσκεται σε απόσταση 149.598.262 χλμ. από τον Ήλιο, που διαδραματίζει πρωτεύντα ρόλο στην ύπαρξη ζωής στην επιφάνειά της. Είναι ο μόνος πλανήτης στον οποίο κυριαρχεί το υγρό στοιχείο και γι' αυτό ονομάζεται και «μπλε πλανήτης». Οι ωκεανοί και οι θάλασσες καταλαμβάνουν το 70,8% της επιφάνειάς της, ενώ η ξηρά μόλις το 29,2%.

Δουλεύουμε ομαδικά

Η ώρα είναι 10:00 π.μ. και η Στέλλα βρίσκεται στη θέση που φαίνεται στην εικόνα 1.1. Η Στέλλα δεν θα αλλάξει θέση, όμως για κάποιον που βρίσκεται στο διάστημα φαίνεται να αλλάζει καθώς περνάει η ώρα.



Εικόνα 1.1: *Α όψη υδρογείου*

Εικόνα 1.2: *Β όψη υδρογείου*

Ζωγραφίστε πού περίπου θα βρίσκεται στις 16:00, βάζοντας ένα Χ στην εικόνα 1.2.

Σε πόσες ώρες βρέθηκε εκεί; .....

Σε πόσες ώρες θα είναι πάλι στην αρχική της; .....

Χρησιμοποιήστε τον χάρακά σας και χαράξτε μία κατακόρυφη γραμμή πάνω σε μία από τις δύο διακεκομμένες γραμμές του σχήματος. Μετρήστε και καταγράψτε τη γωνία που σχηματίζεται. .....

Τι είδους κίνηση έκανε η Γη; .....

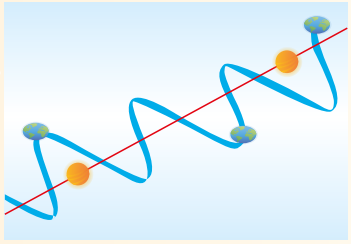
Γνωρίζετε άλλες κινήσεις που κάνει η Γη; .....

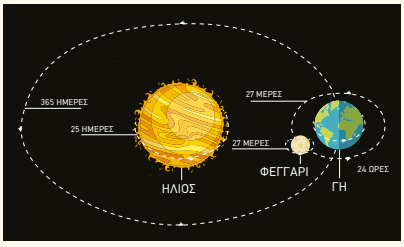
.....

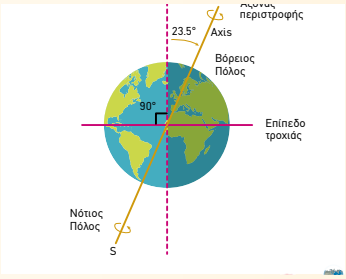
Ας διαβάσουμε…

Για εμάς τους ανθρώπους, η Γη φαίνεται να παραμένει ακίνητη! Όμως αυτό δεν είναι απόλυτα σωστό. Η Γη, στην πραγματικότητα, ταξιδεύει στο διάστημα με πολύ μεγάλη ταχύτητα. Οι κινήσεις της είναι:

- Η κίνηση της Γης γύρω από τον Ήλιο, που γίνεται με ταχύτητα περίπου 107.000 χλμ./ώρα και ονομάζεται **περιφορά**. Διαρκεί περίπου 365 ημέρες (365 ημέρες και 6 ώρες), δηλαδή ένα έτος, και είναι **ελλειπτική**.
- Η κίνηση της Γης γύρω από έναν νοητό άξονα (γύρω από τον εαυτό της, όπως συνηθίζουμε να λέμε), που περνά από τους δύο πόλους της και ονομάζεται **περιστροφή**. Διαρκεί περίπου 24 ώρες (23 ώρες, 56 λεπτά και 4 δευτερόλεπτα) και είναι γνωστή ως αστρική ημέρα ή πιο απλά **ημέρα**. Η ταχύτητα περιστροφής διαφέρει ανάλογα με το γεωγραφικό πλάτος. Π.χ., στον Ισημερινό είναι 1.700 χλμ./ώρα.
- Καθώς ο Ήλιος δεν παραμένει σε μία σταθερή θέση αλλά ταξιδεύει μαζί με το υπόλοιπο ηλιακό σύστημα μέσα στον γαλαξία, η Γη αναγκάζεται να εκτελέσει μία **ελικοειδή** κίνηση.







Εικόνα 1.3: *Η κλίση της Γης και οι κινήσεις της στο διάστημα*

Δουλεύουμε ατομικά

Αφού παρατηρήσετε την εικόνα 1.4, δώστε τον κατάλληλο τίτλο και συμπληρώστε τα κουτάκια ονομάζοντας τα ουράνια σώματα, καθώς και τις δύο φάσεις στις οποίες βρίσκεται η Γη.

Πού νομίζετε ότι οφείλεται αυτή η διαφορά;

.....

.....

.....

.....

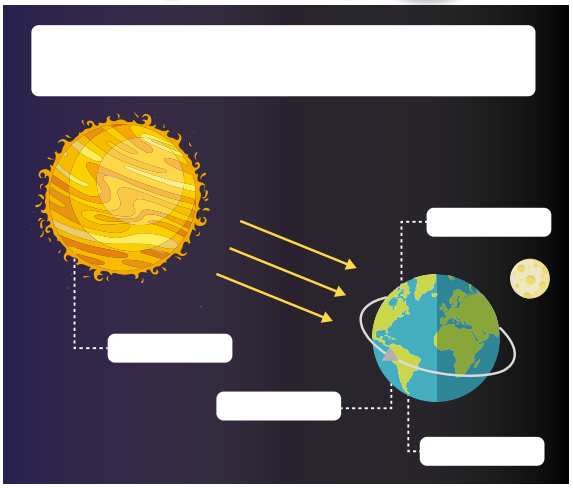
.....

.....

.....

Γεωγραφική Σκέψη

Ο Ήλιος ανατέλλει την ίδια ώρα και από το ίδιο σημείο σε κάθε τόπο;



Εικόνα 1.4: *Σχηματική αναπαράσταση.*

Ας διαβάσουμε…

Η **περιστροφή** της Γης γύρω από τον **άξονά** της προκαλεί το φαινόμενο κατά το οποίο η μία πλευρά της Γης φωτίζεται από τον Ήλιο, ενώ η άλλη παραμένει σκοτεινή. Αυτό το φαινόμενο είναι υπεύθυνο για την εναλλαγή της **ημέρας** και της **νύχτας**. Η διάρκεια της ημέρας και της νύχτας ποικίλλει από τόπο σε τόπο λόγω της κλίσης, περίπου 23,6 μοίρες, του νοητού άξονα της Γης. Αλλού είναι μεγαλύτερη και αλλού είναι μικρότερη και φυσικά συμβαίνει και το αντίστροφο, καθώς η Γη περιστρέφεται. Έτσι έχουμε συνεχή εναλλαγή μεταξύ μέρας και νύχτας διαδοχικά σε έναν τόπο αλλά και από τόπο σε τόπο.

Ημέρα-Νύχτα

Δουλεύουμε ομαδικά

Γεωγραφική Σκέψη

Γιατί η επιφάνεια της Γης που κοιτάζει προς τον Ήλιο δεν θερμαίνεται το ίδιο την ίδια χρονική στιγμή;

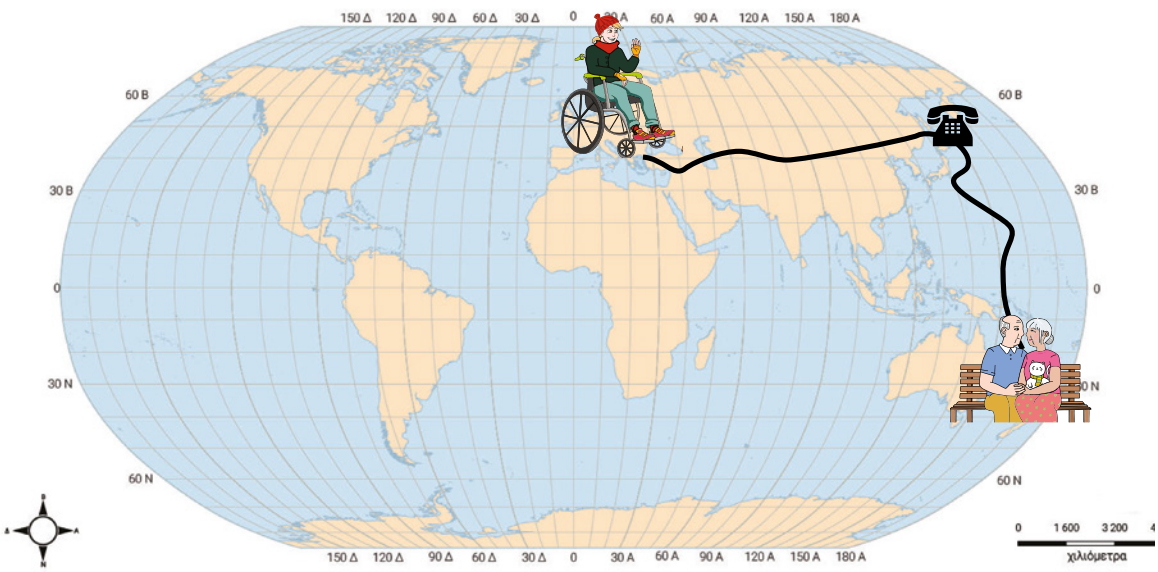
Ο Δημήτρης επικοινωνεί με τους παππούδες του που είναι στην Αυστραλία. Η εικόνα 1.5 είναι από τη στιγμή της επικοινωνίας. Τον μήνα Δεκέμβριο, τι εποχή έχουν ο Δημήτρης και οι παππούδες του, αντίστοιχα;

.....

.....

Το Βόρειο και το Νότιο ημισφαίριο έχουν την ίδια εποχή τον μήνα Δεκέμβριο;

.....



Εικόνα 1.5: *Τηλεφωνική επικοινωνία*

Τώρα μπορείτε να δείτε τις δραστηριότητες 1-5 στο τετράδιο εργασιών σελ. 19-20.

Ας διαβάσουμε…

Γεωγραφική Σκέψη

Η σκιά μας έχει το ίδιο μήκος σε όλη τη διάρκεια του έτους;

Η Γη περιστρέφεται γύρω από τον νοητό **άξονά** της, ενώ ταυτόχρονα διαγράφει ελλειπτική τροχιά γύρω από τον Ήλιο. Η **κλίση** της είναι η αιτία του φαινομένου των **εποχών** κατά τη διάρκεια του έτους. Έτσι, οι **εποχές** είναι οι περίοδοι (συνήθως τρεις μήνες) κατά τις οποίες επικρατούν παρόμοιες καιρικές συνθήκες. Λόγω της κλίσης της Γης, οι ακτίνες του Ήλιου δεν πέφτουν ομοιόμορφα πάνω στην επιφάνειά της. Όταν στο Βόρειο ημισφαίριο έχει καλοκαίρι, αυτό συμβαίνει γιατί είναι στραμμένο προς τον Ήλιο, οι ακτίνες πέφτουν κάθετα σε αυτό και έτσι θερμαίνεται περισσότερο. Τότε, στο Νότιο ημισφαίριο έχει χειμώνα, γιατί οι ακτίνες πέφτουν πλάγια και έτσι θερμαίνεται λιγότερο.

Εποχές-Ισημερίες-Ηλιοστάσια

Επομένως, η εναλλαγή των εποχών οφείλεται σε έναν συνδυασμό παραγόντων που επηρεάζουν την ποσότητα και την ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας που δέχεται η επιφάνεια της Γης. Κύριες αιτίες είναι η περιφορά της Γης γύρω από τον Ήλιο και ο κεκλιμένος, κατά περίπου 23,5 μοίρες, άξονας περιστροφής της σε σχέση με το επίπεδο της τροχιάς της.

Δουλεύουμε ομαδικά

Μπορείτε να μαντέψετε τι συνέβη και η αεροσυνοδός δεν μπορεί να πιστέψει ότι είναι 1η Ιανουαρίου;

.....

.....

Δώστε τίτλο στην εικόνα. .....

Ας διαβάσουμε…

Η επιφάνεια της Γης χωρίζεται σε 24 ίσες ζώνες με τη βοήθεια των μεσημβρινών. Αυτές οι ζώνες ονομάζονται **ωριαίες άτρακτοι (ζώνες ώρας)**. Κάθε ωριαία άτρακτος έχει πλάτος 15°. Έτσι, μία άτρακτος είναι μία ώρα μπροστά από εκείνη που είναι δυτικά της και μία ώρα πίσω από εκείνη που είναι ανατολικά. Για παράδειγμα, όταν είναι μεσημέρι (12 μ.μ.) στο σημείο όπου βρισκόμαστε, 15° ανατολικότερα η ώρα είναι 1 μ.μ., ενώ 15° δυτικότερα η ώρα είναι 11 π.μ. Ο Μεσημβρινός του Γκρίνουιτς (0° γεωγραφικό μήκος) αντιστοιχεί στην ωριαία άτρακτο 12 μ.μ. Ο 180ός Μεσημβρινός (Αντιδιαμετρικός Γκρίνουιτς), που διασχίζει τον Ειρηνικό Ωκεανό, ορίζει τη Διεθνή Γραμμή Ημερομηνίας. Όταν διασχίζουμε τη γραμμή αυτή προς τα ανατολικά, κερδίζουμε μία ημέρα, ενώ όταν την περνάμε προς τα δυτικά, χάνουμε μία ημέρα. Είναι το σημείο όπου το χτες συναντά το σήμερα.

Ωριαίες άτρακτοι

Δουλεύουμε ατομικά

Ετοιμάζεστε να ταξιδέψετε αεροπορικώς από την Αθήνα με προορισμό το Άμστερνταμ. Η διάρκεια της πτήσης είναι 3 ώρες και 45 λεπτά. Αν αναχωρήσετε στις 08:25, θα φτάσετε στο Άμστερνταμ στις

.....

Η ιστοσελίδα της αεροπορικής εταιρείας δείχνει ότι η ώρα άφιξης είναι 11:10 (τοπική ώρα).

Γιατί πιστεύετε ότι υπάρχει αυτή η διαφορά; .....

.....

Ας διαβάσουμε…

Κατά μήκος του Πρώτου Μεσημβρινού, η ώρα, ορίζεται ως το σημείο αναφοράς για ολόκληρο τον κόσμο και ονομάστηκε αρχικά Μέση Ώρα Γκρίνουιτς (GMT – Greenwich Mean Time). Από το 1960 αντικαταστάθηκε από τη Συντονισμένη Παγκόσμια Ώρα (UTC – Coordinated Universal Time), ή αλλιώς **Διεθνή** ώρα, με βάση την οποία ορίζονται οι ωριαίες άτρακτοι. Όταν αναφερόμαστε στην **τοπική** ώρα, εννοούμε την ίδια ώρα που έχουν όλοι οι τόποι που βρίσκονται στην ίδια ζώνη, δηλαδή έχουν το ίδιο γεωγραφικό μήκος (ίδιος μεσημβρινός).

Ωριαίες Άτρακτοι - Διεθνής και τοπική ώρα

Ψηφιακή δραστηριότητα

Τι εποχή του έτους έχει η Ελλάδα όταν ο Ήλιος βρίσκεται στο πιο ψηλό σημείο του ορίζοντα; Ακολουθήστε τον σύνδεσμο και ανοίξτε την εφαρμογή της ζωγραφικής. Σχεδιάστε την απάντηση στο προηγούμενο ερώτημα. Αποθηκεύστε και εκτυπώστε το σχέδιό σας.

Τι εποχή έχουμε;

Γλωσσάρι

Ηλιακό σύστημα: Ο Ήλιος με τους πλανήτες και τους δορυφόρους τους.

Πλανήτες: Τα ουράνια σώματα που περιφέρονται γύρω από τον Ήλιο.

Περιφορά Γης: Η κίνηση της Γης γύρω από τον Ήλιο, που διαρκεί 365 ημέρες.

Περιστροφή Γης: Η κίνηση της Γης γύρω από νοητό άξονα που περνά από τους δύο πόλους και διαρκεί 24 ώρες.

Ημέρα-Νύχτα: Οφείλεται στην περιστροφή της Γης γύρω από τον νοητό άξονά της.

Εποχές: Οφείλονται στην περιφορά της Γης κατά την κίνησή της γύρω από τον Ήλιο και στην κλίση του άξονά της.

Ωριαίες άτρακτοι: Ζώνες ώρας με πλάτος 15° η καθεμία στις οποίες χωρίζεται η επιφάνεια της Γης.

Ας αξιολογήσουμε τι μάθαμε…

1. Συμπληρώστε δίπλα σε κάθε πρόταση Σ (Σωστή) ή Λ (Λανθασμένη).

α. Δύο τόποι που βρίσκονται στον ίδιο παράλληλο έχουν την ίδια ώρα. _____

β. Η ώρα ενός τόπου καθορίζεται από το γεωγραφικό μήκος του. _____

γ. Ανατολικά του Γκρίνουιτς οι ώρες προστίθενται. _____

δ. Το θερινό ηλιοστάσιο είναι 21 Ιουλίου κάθε έτος. _____

ε. Ο Πρώτος Μεσημβρινός περνά από 8 χώρες στην Ευρώπη. _____

στ. Το Βόρειο και το Νότιο ημισφαίριο έχουν ταυτόχρονα ημέρα ή νύχτα, αντίστοιχα. _____

2. Ακολουθήστε τον πρώτο σύνδεσμο για να τοποθετήσετε τους πλανήτες κατά σειρά μεγέθους.

Οι πλανήτες

3. Ακολουθήστε τον δεύτερο σύνδεσμο για να συμπληρώσετε το σταυρόλεξο για το ηλιακό σύστημα.

Ηλιακό σύστημα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 02

Γεωλογικός χρόνος – Γεωλογική κλίμακα

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ
γεωλογικός χρόνος
στρωματογραφική στήλη
απολίθωμα/απολίθωση
ραδιοχρονολόγηση

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μάθετε

- Την έννοια του γεωλογικού χρόνου και τους τρεις γεωλογικούς αιώνες της Γης.
- Τι είναι και πώς σχηματίστηκαν τα απολιθώματα και πώς μας βοηθούν στον προσδιορισμό της ηλικίας της Γης.

Είναι τρελό εάν σκεφτεί κανείς ότι η Γη είναι περίπου 4,6 δισεκατομμυρίων ετών! Άραγε πώς ήταν η Γη μας πριν από τόσα πολλά χρόνια; Έμοιαζε με τη σημερινή της μορφή ή ήταν διαφορετική;

Μελετώντας τον γεωλογικό χρόνο, μπορούμε να καταλάβουμε πώς μεταμορφώθηκε η Γη όλα αυτά τα χρόνια!

Πράγματι! Επιπλέον, εξετάζοντας τα απολιθώματα, αντιλαμβανόμαστε και την εξέλιξη των ειδών!

Φυσικά! Αφού, σε συνδιασμό με τα πετρώματα, μας δίνουν πληροφορίες ακόμη και για το κλίμα της εποχής!

Η μελέτη του γεωλογικού χρόνου μάς κάνει να εκτιμήσουμε την ομορφιά του πλανήτη μας και να διαχειριστούμε αειφορικά τους πόρους του!

Δουλεύουμε ατομικά

Οι αιώνες χωρίζονται σε μικρότερες ενότητες, τις περιόδους, και οι περίοδοι σε ακόμα μικρότερες, τις εποχές. Στη διπλανή εικόνα βλέπουμε τους αιώνες και τις περιόδους, αλλά και κάποιους από τους οργανισμούς που έζησαν σε αυτές.

Εξετάστε την ετυμολογία των παρακάτω λέξεων και βάλτε τες στο κατάλληλο πλαίσιο:

Παλαιοζωικός = ... + ...

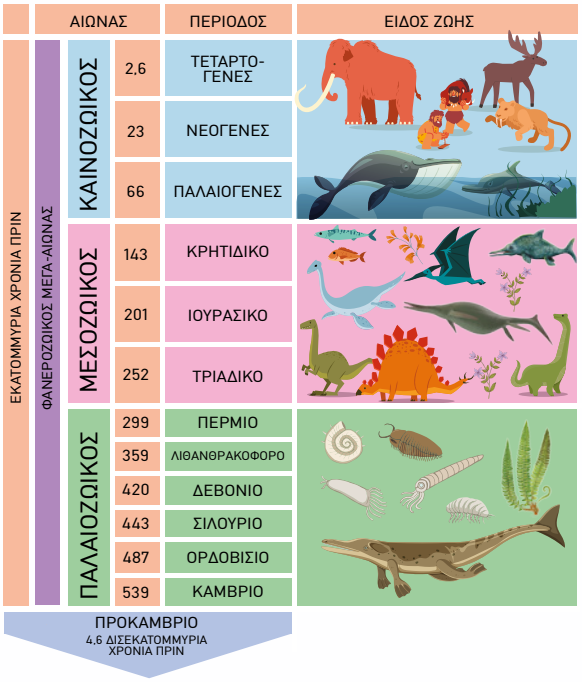
Προκάμβριο = ... + ...

Καινοζωικός = ... + ...

Μεσοζωικός = ... + ...

Φανεροζωικός = ...+.....

Αναγνωρίζετε κάποια από τα απολιθώματα της στρωματογραφικής στήλης; Ποια είναι; Σε ποιον αιώνα ανήκουν;



Εικόνα 2.1: *Γεωλογικός χρόνος*

Ας διαβάσουμε…

Το σύμπαν σχηματίστηκε πριν από 13-14 δισεκατομμύρια χρόνια. Η ιστορία της Γης εκτείνεται στα τελευταία 4,6 δισεκατομμύρια. Για να γίνει αντιληπτό ένα τέτοιο μέγεθος, οι γεωλόγοι το διαίρεσαν σε μικρότερες χρονολογικά περιόδους. Τα μεγαλύτερα διαστήματα τα ονόμασαν μεγααιώνες και είναι το Προκάμβριο (το οποίο καλύπτει την περίοδο από τη δημιουργία της Γης (περίπου 4,6 δισ. χρόνια πριν) έως πριν από περίπου 540 εκατομμύρια χρόνια, και ο Φανεροζωικός μεγααιώνας, ο οποίος περιλαμβάνει τα τελευταία 540 εκατ. χρόνια. Οι μεγααιώνες χωρίζονται σε μικρότερα διαστήματα, τους αιώνες, οι οποίοι σε αντίθεση με τους ανθρώπινους αιώνες των 100 χρόνων, διαρκούν εκατοντάδες εκατομμύρια χρόνια. Οι αιώνες χωρίζονται σε περιόδους και οι περίοδοι σε μικρότερα διαστήματα, τις εποχές.

Σήμερα βρισκόμαστε στον Καινοζωικό αιώνα, στην Τεταρτογενή Περίοδο και στην Ολόκαινο Εποχή.

Το **Προκάμβριο** ήταν μια περίοδος κατακλυσμιαίων αλλαγών, που περιλαμβάνει τον σχηματισμό μιας πρωτογενούς ατμόσφαιρας, η οποία όμως επηρεάστηκε από βομβαρδισμό μετεωριτών κι άρχισε να δομείται, για να φτάσει στη σημερινή της μορφή, πριν από 3,8 δισ. χρόνια. Κυριαρχούσε μεγάλης κλίμακας ηφαιστειακή δραστηριότητα, ενώ κλιματικές μεταβολές κορυφώνονταν σε παγετωνικές δραστηριότητες. Ο γήινος φλοιός τεμαχίστηκε σε πλάκες που σταδιακά αποχωρίστηκαν. Προς το τέλος του Προκάμβριου άρχισε η μεγάλη έκρηξη της ζωής και η ραγδαία εξέλιξη των ευκαρυωτικών οργανισμών.

Ο **Φανεροζωικός** μεγααιώνας περιλαμβάνει τρεις αιώνες, τον Παλαιοζωικό, τον Μεσοζωικό και τον Καινοζωικό, οι οποίοι διαιρούνται σε περιόδους. Ο **Παλαιοζωικός** αιώνας είχε διάρκεια 290 εκατ. έτη. Τότε εμφανίστηκαν άφθονα απολιθώματα με σκληρό κέλυφος, όπως οι Τριλοβίτες, και αναπτύχθηκε η χερσαία χλωρίδα. Το τέλος του **Παλαιοζωικού** αιώνα σηματοδοτείται από τη μεγαλύτερη εξαφάνιση ζωής, αφού εξαλείφθηκε το 90% των ειδών στη Γη. Κατά τον Παλαιοζωικό αιώνα, όλες οι ήπειροι ήταν ενωμένες σε μια υπερ-ήπειρο, την Παγγαία, η διάσπαση της οποίας άρχισε πριν από 200 εκατ. χρόνια. Η Παγγαία χωρίστηκε σε δύο μεγάλα τμήματα, στη Λαυρασία στο βόρειο ημισφαίριο, και στη Γκοντβάνα στο νότιο. Η Λαυρασία περιελάμβανε τη σημερινή Ευρώπη, την Ασία και το βόρειο τμήμα της Αμερικής και η Γκοντβάνα το νότιο τμήμα της Αμερικής, την Αφρική, την Ανταρκτική, την Αυστραλία και την Ινδία.

Ο **Μεσοζωικός** αιώνας διήρκεσε 186 εκατομμύρια χρόνια και ονομάζεται και αιώνας των ερπετών, καθώς τότε κυριάρχησαν πολλές ομάδες ερπετών, όπως οι δεινόσαυροι στην ξηρά, οι ιχθυόσαυροι στη θάλασσα και οι πτερόσαυροι στον αέρα. Πριν από 66 εκατ. χρόνια υπήρξε ένα φαινόμενο μαζικής εξαφάνισης ειδών, γεγονός που συνέπεσε με την πτώση ενός μεγάλου αστεροειδούς στις ρηχές θάλασσες της σημερινής χερσονήσου Γιουκατάν, στο Μεξικό (περιοχή της Καραϊβικής). Κατά το τέλος του Μεσοζωικού αιώνα, η πρόσκρουση του αστεροειδούς σε συνδυασμό με έντονη ηφαιστειακή δραστηριότητα και άλλους παράγοντες, προκάλεσε αλυσιδωτές περιβαλλοντικές μεταβολές και μαζικές εξαφανίσεις ειδών, τόσο σε θαλάσσια όσο και σε χερσαία οικοσυστήματα. Αν και υπάρχουν ενδείξεις για εκτεταμένες πυρκαγιές την περίοδο αυτή — όπως στρώματα μαύρου άνθρακα και σωματίδια καμένου υλικού σε ορισμένα ιζηματογενή πετρώματα — οι πυρκαγιές θεωρούνται δευτερεύουσας σημασίας φαινόμενο σε σχέση με τους βασικούς καταστροφικούς μηχανισμούς. Παράλληλα, στο φυτικό βασίλειο, παρατηρείται έκρηξη της εξάπλωσης των ανθοφόρων φυτών (αγγειοσπέρμων), φαινόμενο που ξεκίνησε ήδη από το Κρητιδικό.

Κρυπτόλεξο για τον γεωλογικό χρόνο

Η πρόσκρουση του αστεροειδούς Τσιξουλούμπ

Η πρόσκρουση του αστεροειδούς Τσιξουλούμπ (Chicxulub), που συνέβη πριν από περίπου 66 εκατ. χρόνια, στο τέλος της Κρητιδικής περιόδου, είναι ένα από τα πιο σημαντικά γεγονότα στην ιστορία της Γης και θεωρείται ως μία από τις κύριες αιτίες της μαζικής εξαφάνισης ειδών. Ο αστεροειδής, με διάμετρο περίπου 10-15 χιλιόμετρα (μεγαλύτερος από το Όρος Έβερεστ), συγκρούστηκε με τη Γη, δημιουργώντας τον σημερινό κρατήρα Τσιξουλούμπ στη χερσόνησο Γιουκατάν του Μεξικού. Η πρόσκρουση, που απελευθέρωσε τεράστια ποσά ενέργειας, ήταν τόσο ισχυρή που προκάλεσε σεισμούς και εκτεταμένες πυρκαγιές σε μεγάλες εκτάσεις της Γης, κάνοντας την ατμόσφαιρα πυκνή με καπνούς και αιθάλη. Η τεράστια ποσότητα σκόνης και αιθάλης που εκτοξεύτηκε στην ατμόσφαιρα παρεμπόδισε το ηλιακό φως, μειώνοντας τη θερμοκρασία της Γης και διαταράσσοντας τις κλιματικές συνθήκες.

Η έλλειψη ηλιακού φωτός εμπόδισε τη φωτοσύνθεση, προκαλώντας καταστροφή των φυτών και του φυτοπλαγκτόν, τα οποία είναι η βάση της τροφικής αλυσίδας. Η διαταραχή των οικοσυστημάτων, σε συνδυασμό με τις πυρκαγιές και την πτώση της θερμοκρασίας, είχε καταστροφικές συνέπειες για τα ζώα που εξαρτώνταν από φυτά και άλλους οργανισμούς για τροφή.

Μετά την πρόσκρουση, η ζωή στη Γη χρειάστηκε εκατομμύρια χρόνια για να ανακάμψει. Ωστόσο, παρά τις καταστροφικές συνέπειες, η εξαφάνιση των δεινοσαύρων άνοιξε τον δρόμο για την ανάπτυξη των θηλαστικών και την τελική κυριαρχία τους στη Γη, αναγγέλλοντας την έναρξη του Καινοζωικού αιώνα.

Άσκηση σωστού λάθους για την ανθρώπινη εξέλιξη

Εξέλιξη του ανθρώπου

Οι μεγάλοι πίθηκοι της Αφρικής (οι γορίλες και οι χιμπατζήδες) και ο άνθρωπος εξελίχθηκαν από έναν κοινό πρόγονο. Η εξέλιξή τους ακολούθησε διαφορετικούς δρόμους, με τον άνθρωπο να εξελίσσεται ξεχωριστά από τους άλλους δύο. Ο κοινός αυτός πρόγονος έζησε πριν από 5-7 εκατ. χρόνια. Πρόσφατες ανακαλύψεις, κυρίως στην Αφρική, δείχνουν ότι οι προγονικές μορφές των ανθρώπων χρονολογούνται 7 εκατ. χρόνια πριν, όσο χρονολογείται το απολιθωμένο κρανίο με ανθρώπινα χαρακτηριστικά που βρέθηκε εκεί και ανήκει στους ανθρωπίδες του γένους ***Sahelanthropus***. Τα ανθρώπινα χαρακτηριστικά άρχισαν να αποκτώνται σταδιακά πριν από 4 εκατ. χρόνια.

Ο ***Homo habilis*** (επιδέξιος άνθρωπος) κατασκεύασε τα πρώτα πρωτόγονα λίθινα εργαλεία, τα οποία χρονολογούνται πριν από 2,6 εκατ. χρόνια, και συνδέεται με την πρώτη σημαντική αύξηση του εγκεφάλου. Ο πρώτος συγγενής του σύγχρονου ανθρώπου θεωρείται ο ***Homo erectus*** (όρθιος άνθρωπος), με μεγαλύτερο εγκέφαλο από τον ***Homo habilis***, ο οποίος μετοίκησε πριν από 1,8-1,9 εκατ. χρόνια από την Αφρική στην Ασία και αργότερα στην Ευρώπη. Μάλιστα, έζησε έως πριν από 500.000 χρόνια, περισσότερο από κάθε άλλο πρόγονο του ανθρώπου. Σε αυτό το είδος αποδίδεται και η πρώτη χρήση της φωτιάς. Οι ***Homo neanderthalensis*** (άνθρωποι Νεάντερταλ) και οι άμεσοι πρόγονοί τους ήταν οι πρώτοι που έφτασαν να έχουν περίπου το μέγεθος εγκεφάλου του σύγχρονου ανθρώπου (το μέγεθος του εγκεφάλου του ***Homo neanderthalensis*** ήταν ελαφρώς μεγαλύτερο). Εγκαταστάθηκαν στην Ευρώπη και στην Ασία πριν από 230.000 χρόνια κι επιβίωσαν για 200.000. Ο άνθρωπος του Νεάντερταλ συνυπήρξε με τον σύγχρονο άνθρωπο και αντάλλαξαν γονίδια με τον επερχόμενο ***Homo sapiens*** (σκεπτόμενο άνθρωπο), που εξελίχθηκε στην Αφρική περίπου πριν από 200.000 χρόνια και μετοίκησε από αυτήν πριν από περίπου 120.000 σε όλες τις ηπείρους.

Τώρα μπορείτε να δείτε τη δραστηριότητα 1 και 2 από το τετράδιο εργασιών, σελ. 21.

Γεωγραφική Σκέψη

Συμβουλευτείτε τη στρωματογραφική στήλη του μαθήματος και απαντήστε ποιος είναι ο αρχαιότερος αιώνας που θα μπορούσε να τοποθετηθεί χρονικά η ζωή αυτής της κατσίκας; Με ποια άλλα ζώα θα μπορούσε να συμβιώνει;

Δουλεύουμε ομαδικά

Διαβάστε τις παρακάτω προτάσεις που περιγράφουν τα στάδια απολίθωσης μιας κατσίκας. Στη συνέχεια, προσπαθήστε να βάλετε τις προτάσεις στη σωστή σειρά.

Κάποια στιγμή, ο σκελετός θα σκεπαστεί πλήρως. Εκεί, αν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές, θα αρχίσει να απολιθώνεται. Η διαδικασία αυτή θα διαρκέσει μερικές χιλιάδες χρόνια.	◯
Ό,τι απομείνει από τον σκελετό του σκεπάζεται σταδιακά από ιζήματα, φύλλα και χώμα.	◯
Μετά από πολλά εκατομμύρια χρόνια, θα έχουν σχηματιστεί πολλά στρώματα ιζημάτων πάνω από το απολίθωμα. Αυτά τα στρώματα θα συμπιέζουν με το βάρος τους τον απολιθωμένο πλέον σκελετό.	◯
Το μόνο που απομένει είναι να το εντοπίσει κάποιος παλαιοντολόγος και να πραγματοποιήσει την απαιτητική αλλά και εξαιρετικά σημαντική διαδικασία της ανασκαφής.	◯
Η κατσίκα πεθαίνει και κείτεται στο έδαφος.	◯
Οι δυνάμεις που ασκούνται στο εσωτερικό της Γης θα μετατοπίσουν τα πετρώματα μέσα στα οποία βρίσκεται το απολίθωμα.	◯
Κάποια μέρη του σώματος του ζώου αλλοιώνονται ή γίνονται τροφή για άλλους οργανισμούς.	◯
Στη συνέχεια, η διάβρωση της επιφάνειας του εδάφους θα φέρει στο φως ένα τμήμα του απολιθώματος.	◯
Μια κατσίκα βόσκει αμέριμνη στο χορτάρι.	◯

Ας διαβάσουμε…
Απολιθώματα

Εικόνα 2.2: *Απολίθωμα τμήματος σπονδυλικής στήλης και πλευρών*

Απολιθώματα είναι τα φυσικά απομεινάρια ή ίχνη οργανισμών που έζησαν στο παρελθόν, τα οποία έχουν διατηρηθεί μέσα στα στρώματα του φλοιού της Γης. Πρόκειται για ολόκληρους οργανισμούς ή μέρη αυτών (όπως οστά, δόντια, κελύφη, φύλλα) καθώς και για έμμεσες ενδείξεις της ύπαρξής τους (όπως αποτυπώματα ποδιών, φωλιές, σήραγγες κοπρόλιθους ή άλλα ίχνη συμπεριφοράς).

Η διατήρησή τους εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως η σύσταση των υλικών του οργανισμού, οι περιβαλλοντικές συνθήκες κατά τη στιγμή της ταφής και η γεωλογική δραστηριότητα της περιοχής. Τα απολιθώματα αποτελούν την κύρια πηγή δεδομένων για την ανασύσταση της βιολογικής ποικιλότητας και των περιβαλλοντικών αλλαγών κατά τις γεωλογικές εποχές, καθώς και για τη μελέτη της εξέλιξης των οργανισμών.

Απολίθωση είναι η διαδικασία κατά την οποία το φυτό ή το ζώο ή μέρη αυτών θάβονται γρήγορα από ιζήματα, υπό συνθήκες που επιβραδύνουν τη βιολογική αποσύνθεση, επιτρέποντας τη σταδιακή αντικατάστασή τους από ανόργανα υλικά ή τη διατήρησή τους ως αποτυπώματα σε ιζηματογενή πετρώματα. Τα οργανικά υπολείμματα, όπως μέρη φυτών, ζώων ή μικροοργανισμών, αντικαθίστανται μόριο προς μόριο από ανόργανα υλικά του ιζήματος που τα περιβάλλει, διατηρώντας συχνά την αρχική δομή του οργανισμού. Πρόκειται για μια μορφή διατήρησης βιολογικών υπολειμμάτων που λαμβάνει χώρα μόνο σε ιζηματογενή περιβάλλοντα και περιλαμβάνει χημικές, βιολογικές και φυσικές διεργασίες που συντελούν στην αντικατάσταση ή διατήρηση του αρχικού οργανισμού. Η απολίθωση μπορεί να συμβεί μέσω διαφορετικών μηχανισμών, όπως η μετασωμάτωση (ή ορυκτοποίηση), όπου τα αρχικά υλικά του οργανισμού –όπως το ξύλο ή τα οστά– αντικαθίστανται από ορυκτά, όπως ασβεστίτη ή πυρίτιο, χωρίς να αλλοιώνεται το σχήμα τους. Στην περίπτωση των φυτών συχνά παρατηρείται ανθρακοποίηση, δηλαδή η διατήρηση ενός λεπτού στρώματος άνθρακα, αποτέλεσμα πίεσης και θερμότητας που απομακρύνει τα πτητικά συστατικά του φυτικού ιστού. Άλλες φορές, το μόνο που διατηρείται είναι το αποτύπωμα του οργανισμού ή των ιχνών του (όπως φύλλα, κοχύλια ή ίχνη ποδιών) σε ιζήματα. Υπάρχει επίσης ο μηχανισμός της έγκλεισης, δηλαδή η παγίδευση μικρών οργανισμών (συνήθως εντόμων) σε φυσική ρητίνη, η οποία με τον χρόνο μετατρέπεται σε ήλεκτρο (κεχριμπάρι). Τέλος, ορισμένοι οργανισμοί μπορεί να διατηρηθούν σχεδόν ανέπαφοι χάρη στην ψύξη ή την αφυδάτωση, όπως τα μαμούθ που βρέθηκαν σε παγωμένες περιοχές της Σιβηρίας.

Εικόνα 2.3: *Απολίθωμα αμμωνίτη*

Τι μας διδάσκουν τα απολιθώματα

Τα απολιθώματα είναι τα βασικά τεκμήρια με τα οποία μπορεί κανείς να ανασυντάξει την ιστορία της ζωής επάνω στη Γη. Δίνουν πληροφορίες για το περιβάλλον στο οποίο έζησε το ζώο, το κλίμα που επικρατούσε και τις συνθήκες υπό τις οποίες αποτέθηκε.

Απολιθώματα και ηλικία της Γης

Τα απολιθώματα συμβάλουν στον υπολογισμό της σχετικής ηλικίας των πετρωμάτων, αφού από την παρουσία απολιθωμάτων γνωστής γεωλογικής περιόδου μπορούμε να εκτιμήσουμε και την ηλικία του πετρώματος στο οποίο βρέθηκε. Ακριβέστερα, για την απόλυτη ηλικία χρησιμοποιείται η μέθοδος της ραδιοχρονολόγησης (βλ. Γλωσσάρι).

Ψηφιακή δραστηριότητα

Διαβάστε προσεκτικά το κείμενο του μαθήματος. Στη συνέχεια, δημιουργήστε τη δική σας στρωματογραφική στήλη, και τοποθετήστε τους οργανισμούς μέσα στα γεωλογικά στρώματα, ανάλογα με την εποχή που έζησαν.

Σχεδιάστε τη δική σας στρωματογραφική στήλη

Γλωσσάρι

Γεωλογικός χρόνος: Η χρονική κλίμακα που περιλαμβάνει το διάστημα των 4,6 δισ. ετών από τη δημιουργία της Γης έως σήμερα.

Στρωματογραφική τομή: Η γραφική απεικόνιση όλων των λιθολογικών, δομικών και άλλων στοιχείων. Επίσης απεικονίζεται το πάχος των στρωμάτων αλλά και τα απολιθώματα που περιέχουν.

Στρωματογραφική στήλη: Η απεικόνιση των στρωμάτων της γης από το αρχαιότερο (στο κάτω μέρος) προς το νεότερο (στο επάνω μέρος της).

Γεωλογική τομή: Η στρωματογραφική τομή που προέρχεται από γεώτρηση ή γεωλογικό χάρτη ονομάζεται γεωλογική τομή.

Απολίθωμα: Διατηρημένα υπολείμματα ή ίχνη ζωής προϊστορικών οργανισμών, τα οποία έχουν διασωθεί είτε ως έχουν είτε μέσω φυσικών διεργασιών απολίθωσης μέσα σε ιζηματογενή πετρώματα.

Απολίθωση: Το σύνολο των ανόργανων διεργασιών που επιτρέπουν σε κάποιον οργανισμό ή τμήματά του να διατηρηθούν μετά τον θάνατό του. Είναι σπάνια διαδικασία και πραγματοποιείται μόνο σε περιοχές απόθεσης ιζημάτων.

Ραδιοχρονολόγηση: Μέθοδος προσδιορισμού της ηλικίας των πετρωμάτων, που βασίζεται στη μέτρηση των ρυθμών διάσπασης πυρήνων σταθερών ισοτόπων. Δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε όλα τα υλικά.

Απόλυτη ηλικία: Ο ακριβής χρονικός προσδιορισμός της ηλικίας γεωλογικών υλικών ή γεγονότων, εκφρασμένη σε έτη. Αυτή η μέθοδος βασίζεται στη χρήση μεθόδων όπως η ραδιοχρονολόγηση για την εκτίμηση της χρονικής διάρκειας από τη στιγμή που το υλικό σχηματίστηκε ή το γεγονός έλαβε χώρα.

Σχετική ηλικία: Η εκτίμηση της ηλικίας γεωλογικών στρωμάτων ή γεωλογικών γεγονότων με βάση τη θέση τους σε σχέση με άλλα στρώματα ή γεγονότα. Αυτή η μέθοδος δεν παρέχει συγκεκριμένες χρονολογικές τιμές (σε έτη), αλλά διαπιστώνει τη χρονολογική σειρά σχηματισμού των στρωμάτων.

Ήλεκτρο: Το προϊόν της απολίθωσης με την πάροδο του χρόνου της παχύρρευστης κολλώδους ουσίας (ρητίνη), κοινώς το ρετσίνι που εκκρίνεται από το δέντρο. Έχει την ιδιότητα να έλκει ελαφρά αντικείμενα όταν τριφτεί με άλλο σώμα.

Εικόνα 2.4: *Φωτογραφία από ήλεκτρο*

Ας αξιολογήσουμε τι μάθαμε…

Τώρα μπορείτε να δείτε τη δραστηριότητα 3 και 4 από το τετράδιο εργασιών, σελ. 21.

1. Χρησιμοποιήστε τις πληροφορίες του βιβλίου και αντιστοιχίστε τα χαρακτηριστικά απολιθώματα στη σωστή γεωλογική περίοδο:

Γεωλογική περίοδος	**Απολιθώματα**
1. Καινοζωικός	**i.** Τριλοβίτες
2. Μεσοζωικός	**ii.** Δεινόσαυροι
3. Παλαιοζωικός	**iii.** Μαμούθ
	iv. Άνθρωπος
	v. Αγγειόσπερμα (ανθοφόρα) φυτά
	vi. Αρθρόποδα

2. Συμπληρώστε τα κενά με τις λέξεις: κλιματικές, αιώνες, περιόδους, ηλικία, Παλαιοζωικό, σχετική, απολιθώματα, εποχές, ραδιοχρονολόγησης, Καινοζωικός, κατανόηση, περιβάλλον, Προκάμβριο, Μεσοζωικός, πλάκες, Μεσοζωικό, Καινοζωικό, απόλυτη (κάποιες λέξεις περισσεύουν).

Η ..... της Γης χωρίζεται σε γεωλογικούς μεγααιώνες, ..., ... και ..... Κατά τον ..... Αιώνα υπήρχε παγκόσμια ηφαιστειακή δραστηριότητα και κατακερματισμός της Γης σε ..... Σήμερα βρισκόμαστε στον ..... αιώνα.

Οι γεωλόγοι με βάση τα ..... υπολογίζουν τη(ν) ..... ηλικία των πετρωμάτων. Για πιο ακριβή υπολογισμό χρησιμοποιείται η μέθοδος της ..... Τα απολιθώματα παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για το ..... που έζησε το ζώο αλλά και για τις ..... συνθήκες που επικρατούσαν εκείνη την εποχή. Η μελέτη τους συμβάλλει στην ορθότερη ..... του γεωλογικού παρελθόντος.

Το εσωτερικό της Γης

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ
μανδύας
ππειρωτικός φλοιός
ωκεάνιος φλοιός
πυρήνας, μάγμα
λιθόσφαιρα

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μάθετε

- Να περιγράφετε τη δομή του εσωτερικού της Γης.

Δημήτρη, αναρωτιέμαι πώς να είναι η Γη εσωτερικά.

Στέλλα, έχω δει κάτι εικόνες παράξενες με πολλά στρώματα.

Θες να ερευνήσουμε παραπάνω τι συμβαίνει;

Ναιιιι, πάμε να ταξιδέψουμε στο εσωτερικό της Γης!

Δουλεύουμε ομαδικά

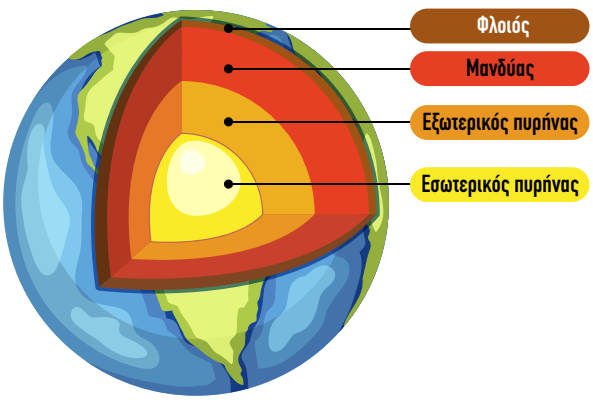
Α. Περιγράψτε το εσωτερικό ενός ροδάκινου. **Β.** Παρατηρήστε τη δομή του εσωτερικού της Γης. Ποιες ομοιότητες παρατηρείτε; Καταγράψτε τες παρακάτω.

.....

.....

.....

.....



Εικόνα 3.1: *Η Γη και το εσωτερικό της*

Εικόνα 3.2: *Ροδάκινα*

Ας διαβάσουμε…

Η Γη είναι ένα σχετικά μικρό ουράνιο σώμα που έχει ηλικία 4,6 δισεκατομμύρια έτη. Περιστρέφεται γύρω από τον Ήλιο με ταχύτητα 1.670 χλμ./ώρα. Η θάλασσα καλύπτει περίπου τα 2/3 της επιφάνειάς της και η ξηρά έχει έκταση 150 δισεκατομμύρια στρέμματα. Η Γη αποτελείται απο βουνά και θάλασσες και έχει σφαιρικό σχήμα, το οποίο είναι λίγο συμπιεσμένο στους πόλους, γι' αυτό η ακτίνα της στον Ισημερινό είναι κατά 21 χλμ. μεγαλύτερη απ' ό,τι στους πόλους.

Ο πλανήτης Γη αποτελεί από τρία τμήματα: 1) τον φλοιό, 2) τον μανδύα και 3) τον πυρήνα.

1) Φλοιός: Το εξωτερικό και λεπτότερο στρώμα της Γης, όπου βρίσκονται οι ήπειροι και οι ωκεανοί. Είναι το μοναδικό στρώμα στο οποίο ζουν οργανισμοί, για την ακρίβεια οι οργανισμοί ζουν στην επιφάνεια του φλοιού ή και κάποια μέτρα εντός του. Χωρίζεται στον ηπειρωτικό, (πάχους 30-70 χλμ.) και στον λεπτότερο ωκεάνιο φλοιό (πάχους 4-15 χλμ.).

2) Μανδύας: Βρίσκεται κάτω από τον φλοιό, εκτείνεται σε βάθος περίπου 2.900 χιλιομέτρων, αποτελείται κυρίως από πυκνά, θερμά πετρώματα και προκαλεί τη μετακίνηση των τεκτονικών πλακών. Στον μανδύα υπάρχει το μάγμα, το οποίο είναι λιωμένο υλικό που βρίσκεται στο εσωτερικό της Γης. Είναι ένα εξαιρετικά θερμό, ρευστό μείγμα πετρωμάτων, αερίων και άλλων υλικών, και αποτελεί την κύρια πηγή για τις ηφαιστειακές εκρήξεις. Όταν το μάγμα περάσει στον φλοιό και βγει στην επιφάνεια της Γης, το ονομάζουμε λάβα.

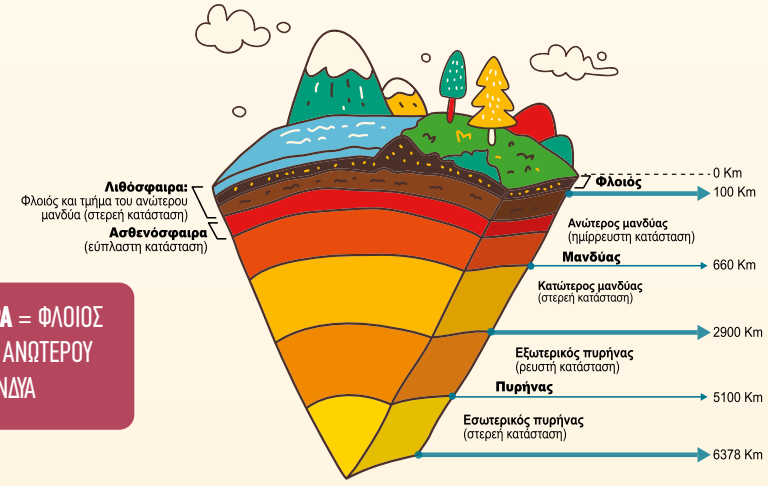
3) Πυρήνας: Το εσωτερικό και πιο καυτό στρώμα της Γης, που χωρίζεται σε εξωτερικό και εσωτερικό πυρήνα. Ο εξωτερικός πυρήνας είναι υγρός, ενώ ο εσωτερικός είναι στερεός και αποτελείται κυρίως από σίδηρο και νικέλιο.

Λιθόσφαιρα είναι το εξωτερικό, σκληρό και άκαμπτο τμήμα της Γης, που αποτελείται από τον φλοιό και ένα μέρος του ανώτερου μανδύα (πάχους 60-150 χλμ.). Χωρίζεται σε μεγάλες κινητές πλάκες, γνωστές ως τεκτονικές πλάκες, που βρίσκονται σε επαφή καθώς μετακινούνται πάνω σε τμήμα του ανώτερου μανδύα.

Ασθενόσφαιρα είναι η περιοχή του μανδύα που βρίσκεται κάτω από τη λιθόσφαιρα και είναι πιο παχύρευστη και εύπλαστη, επιτρέποντας στις τεκτονικές πλάκες να κινηθούν πάνω της. Τα θερμικά ρεύματα μεταφοράς εκτελούν κυκλικές κινήσεις, μεταφέροντας ύλη και ενέργεια και παίζουν καθοριστικό ρόλο στη γεωλογική δραστηριότητα.

Οι περιγραφές του εσωτερικού της Γης καθώς και η σύσταση των υλικών της προέκυψαν απο τη μελέτη της διάδοσης των σεισμικών κυμάτων. Μετρήθηκε ο χρόνος που χρειάζονται τα σεισμικά κύματα για να φθάσουν σε διάφορα σημεία της Γης. Ανάλογα με τον τρόπο διάδοσης των κυμάτων αυτών, οι επιστήμονες μπόρεσαν να καταλάβουν τη σύσταση των υλικών. Ο τρόπος διάδοσης των κυμάτων προκύπτει από τον χρόνο και τη μορφή της κίνησης που αποτυπώνονται στα σεισμογράμματα. Ο φλοιός και ο εξωτερικός μανδύας αποτελούν τη λιθόσφαιρα. Ο όγκος της Γης είναι 1.083.210.000.000 km^3.

Εσωτερικό της Γης



ΛΙΘΟΣΦΑΙΡΑ = ΦΛΟΙΟΣ + ΤΜΗΜΑ ΑΝΩΤΕΡΟΥ ΜΑΝΔΥΑ

Εικόνα 3.3: *Το εσωτερικό της Γης*

Τώρα μπορείτε να δείτε τις δραστηριότητες 1-5 στο τετράδιο εργασιών σελ. 23-24.

Δουλεύουμε ομαδικά

Ώρα για κατασκευή! Τα υλικά που θα χρειαστείτε είναι: πλαστελίνη σε χρώματα μπλε, κόκκινο, καφέ, κίτρινο, πράσινο και πορτοκαλί. Επίσης, θα χρειαστείτε ένα μαχαίρι ή ψαλίδι, οδοντογλυφίδες, χαρτάκια και κόλλα.

Προσπαθήστε να φτιάξετε το εσωτερικό της Γης, χρησιμοποιώντας τα σωστά χρώματα για κάθε στρώμα. Στη συνέχεια, κόψτε στη μέση τη σφαίρα που έχετε κατασκευάσει. Στο τέλος, καρφώστε μία οδοντογλυφίδα σε κάθε στρώμα και, αφού γράψετε σε ένα χαρτάκι το όνομα του στρώματος, κολλήστε το στην οδοντογλυφίδα. Τώρα, έχετε στα χέρια σας το δικό σας ομοίωμα από το εσωτερικό της Γης.

Ψηφιακή δραστηριότητα

Τοποθετήστε τις θερμοκρασίες στα αντίστοιχα στρώματα.

θερμοκρασίες στο εσωτερικό της Γης

Γλωσσάρι

Πυρήνας: Είναι η «καρδιά» της Γης και διαχωρίζεται στον εσωτερικό πυρήνα, που είναι στερεός, και τον εξωτερικό πυρήνα, που είναι υγρός.

Μανδύας: Το μεγαλύτερο μέρος του όγκου της Γης (82%). Αποτελείται από πυκνόρρευστα υλικά.

Μάγμα: Πετρογενετικό υλικό σε κατάσταση πλήρους ή μερικής τήξης, το οποίο δημιουργείται στο εσωτερικό της Γης, σε συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών.

Φλοιός της Γης: Το εξωτερικό και λεπτότερο στρώμα της Γης (πάχους 4-70 χλμ.), όπου βρίσκονται οι ήπειροι και οι ωκεανοί. Χωρίζεται στον ηπειρωτικό, (πάχους 30-70 χλμ.) και στον ωκεάνιο (πάχους 4-15 χλμ.). Ο ηπειρωτικός είναι πιο παχύς και λιγότερο πυκνός από τον ωκεάνιο.

Λιθόσφαιρα: Το εξωτερικό, σκληρό και άκαμπτο τμήμα της Γης, που αποτελείται από τον φλοιό και ένα μέρος του ανώτερου μανδύα.

Ας αξιολογήσουμε τι μάθαμε…

Κυκλώστε τη σωστή απάντηση:

1. Η λιθόσφαιρα αποτελείται από
   α. Τον στερεό φλοιό και τον μανδύα
   β. Τον στερεό φλοιό και τον πυρήνα
   γ. Τον στερεό φλοιό και τον ανώτερο μανδύα
   δ. Τον εσωτερικό και τον εξωτερικό πυρήνα

2. Κάτω από το στρώμα του μανδύα βρίσκεται
   α. Ο στερεός φλοιός
   β. Ο εξωτερικός πυρήνας
   γ. Ο εσωτερικός πυρήνας
   δ. Η λιθόσφαιρα

3. Μεγαλύτερες θερμοκρασίες αναπτύσσονται
   α. Στον στερεό φλοιό
   β. Στον εξωτερικό πυρήνα
   γ. Στον μανδύα
   δ. Στον εσωτερικό πυρήνα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 04

Λιθόσφαιρα:
Από τη μετατόπιση των ηπείρων στη θεωρία των λιθοσφαιρικών πλακών

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ
ενδογενείς διεργασίες
λιθοσφαιρικές πλάκες
οροσειρές, ηφαίστεια
σεισμοί

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μάθετε

- Να ορίζετε τι είναι λιθοσφαιρικές πλάκες και να συσχετίζετε την κίνησή τους με τον σχηματισμό των μεγάλων οροσειρών, ηφαιστείων και σεισμών.

Στέλλα, τώρα που μελετήσαμε τι συμβαίνει στο εσωτερικό της Γης, έχω προβληματιστεί περισσότερο.

Έχεις δίκιο, Δημήτρη, κι εγώ το ίδιο. Πιστεύω πως και η δημιουργία διάφορων σχηματισμών πάνω στη Γη έχει κάποια εξήγηση.

Σίγουρα! Πάμε να δούμε!

Δουλεύουμε ομαδικά

Παρακάτω, μπορείτε να δείτε πίνακες με μεγάλους σεισμούς, μεγάλα ηφαίστεια και τις μεγαλύτερες οροσειρές. Σημειώστε τις περιοχές των σεισμών, ηφαιστείων και οροσειρών στον χάρτη που βρίσκεται από κάτω. Στη συνέχεια, γράψτε τι παρατηρείτε.

Μεγάλοι σεισμοί

Τοποθεσία	Χρονολογία	Μέγεθος (σε Ρίχτερ)
Χιλή	2010	8,8
Κίνα	2008	8
Περού	2007	7,7
Ινδονησία	2009	7,6
Αϊτή	2010	7
Ινδονησία	2004	9,1
Ιαπωνία	2011	9
Χιλή	1960	9,5
Ελλάδα	2006	6,9

***Πίνακας 4.1**. Μεγάλοι σεισμοί στον κόσμο*

Μεγάλα ηφαίστεια

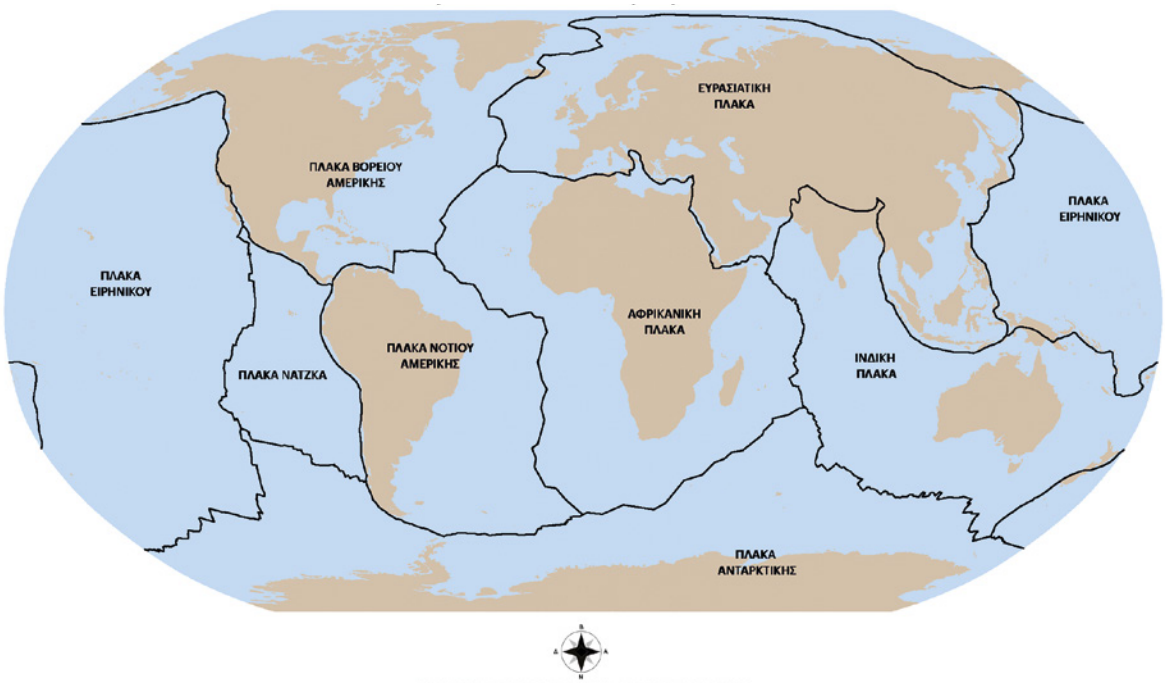
Όνομα Ηφαιστείου	Χώρα
Βεζούβιος	Νότια Ιταλία
Αίτνα	Σικελία
Στρόμπολι	Νότια Ιταλία
Λευκό νησί	Νέα Ζηλανδία
Εϊγιαφιατλαγιόκουτλ	Ισλανδία
Κιλαουέα	Χαβάη
Μεράπι	Ινδονησία
Έρτα Άλε	Αιθιοπία
Βολκάν ντε Κολίμα	Μεξικό
Σακουρατζίμα	Ιαπωνία

***Πίνακας 4.2** Μεγάλα ηφαίστεια στον κόσμο*

Μεγάλα όρη/οροσειρές

Όρη/οροσειρές	Ήπειρος
Ιμαλάια	Ασία
Βραχώδη όρη	Β. Αμερική
Άνδεις	Ν. Αμερική
Καύκασος	Ευρώπη
Άλπεις	Ευρώπη
Κιλιμάντζαρο	Αφρική
Άτλας	Αφρική

***Πίνακας 4.3** Μεγάλα όρη/οροσειρές στον κόσμο*



Εικόνα 4.1: *Χάρτης λιθοσφαιρικών πλακών*

.....

.....

.....

.....

Ας διαβάσουμε…

Στην επιφάνεια της Γης γίνονται αλλαγές που διαρκούν εκατομμύρια χρόνια. Κάποιες από αυτές οφείλονται σε ενδογενείς διεργασίες, δηλαδή διεργασίες που ξεκινούν από το εσωτερικό της Γης.

Οι επιστήμονες τον 20ό αιώνα κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η λιθόσφαιρα δεν είναι ενιαία αλλά αποτελείται από μικρές και μεγάλες πλάκες που κινούνται ελαφρώς πάνω στο παχύρρευστο υλικό του μανδύα. Οι πλάκες αυτές ονομάζονται **λιθοσφαιρικές πλάκες** ή **τεκτονικές πλάκες**. Η σημερινή μορφή της Γης οφείλεται στις κινήσεις των λιθοσφαιρικών πλακών. Οι οκτώ κυριότερες είναι οι εξής: Αφρικανική, Ευρασιατική, Ινδική, Ανταρκτική, πλάκα του Ειρηνικού, Βορειο-Αμερικανική και Νοτιο-Αμερικανική και, τέλος, η πλάκα Νάτζκα.

Λιθοσφαιρικές πλάκες

Πώς δημιουργούνται οι σεισμοί;

Σεισμός είναι ένα φυσικό φαινόμενο το οποίο οφείλεται στο ξαφνικό σπάσιμο και τη μετακίνηση λιθοσφαιρικών πλακών. Εκδηλώνεται ξαφνικά και έχει ως αποτέλεσμα να αισθανόμαστε ότι η γη τρέμει. Αυτό το κούνημα της Γης οφείλεται στο ξαφνικό σπάσιμο και τη μετακίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών. Οι σεισμοί μπορεί να συνοδεύουν ή να προηγούνται μιας έκρηξης ηφαιστείου. Υπάρχουν πολύ ισχυροί σεισμοί που μπορούν να προκαλέσουν αλλαγή στην επιφάνεια του εδάφους και άλλοι που δεν γίνονται αισθητοί. Ένας πολύ δυνατός σεισμός μπορεί να προκαλέσει πολλές καταστροφές σε ανθρώπινα έργα, αλλά μπορεί να στοιχίσει και ανθρώπινες ζωές. Οι περισσότεροι σεισμοί γίνονται στα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών.

Πώς δημιουργούνται τα ηφαίστεια;

Τα ηφαίστεια είναι ανοίγματα του εξωτερικού στρώματος της Γης, απ' όπου βγαίνουν αέρια και λιωμένα πετρώματα. Η αιτία της δημιουργίας των ηφαιστείων είναι η κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών. Όταν δύο λιθοσφαιρικές πλάκες πλησιάζουν μεταξύ τους, η μία βυθίζεται κάτω από την άλλη, λιώνει και μετατρέπεται σε μάγμα. Το μάγμα, μέσα από τις ρωγμές που δημιουργούνται, ανεβαίνει προς την επιφάνεια της Γης με τη μορφή λάβας. Ηφαίστεια υπάρχουν και στην ξηρά και στη θάλασσα. Στον πλανήτη υπάρχουν περίπου 1.500 ενεργά ηφαίστεια. Τα ηφαίστεια όμως, σε αντίθεση με τους σεισμούς, προειδοποιούν, οπότε η έκρηξη ενός ηφαιστείου μπορεί να προβλεφθεί. Η ηφαιστειακή δραστηριότητα απαντάται κυρίως στα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών.

Πώς δημιουργούνται οι οροσειρές;

Όταν οι λιθοσφαιρικές πλάκες πλησιάζουν η μία την άλλη ή συγκρούονται μεταξύ τους, αναπτύσσονται τεράστιες δυνάμεις, τόσο μεγάλες, που πιστεύουμε ότι οι περισσότερες οροσειρές ενδέχεται να σχηματίστηκαν όταν μεγάλα στρώματα πετρωμάτων συμπιέστηκαν ανάμεσα σε δύο συγκρουόμενες λιθοσφαιρικές πλάκες. Για παράδειγμα, οι επιστήμονες πιστεύουν πως οι Άλπεις σχηματίστηκαν όταν η Ευρασιατική πλάκα συγκρούστηκε με το βόρειο τμήμα της Αφρικανικής πλάκας (αλπικός ορογενετικός κύκλος). Συμπερασματικά, η δημιουργία των οροσειρών λαμβάνει χώρα, κυρίως, στα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών.

Τώρα μπορείτε να δείτε τις δραστηριότητες 1-5 στο τετράδιο εργασιών σελ. 25-26.

Δουλεύουμε ομαδικά

Καθώς μία ωκεάνια πλάκα βυθίζεται κάτω από την άλλη, το μάγμα που βγαίνει ψύχεται και είναι δυνατόν να δημιουργηθούν μία σειρά νησιών. Τέτοια είναι τα ελληνικά νησιά, Κως, Νίσυρος, Σαντορίνη και Μήλος. Με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριάς σας ή του διαδικτύου, ερευνήστε τι κοινό έχουν αυτά τα 4 ελληνικά νησιά.

.....

.....

Γλωσσάρι

Λιθοσφαιρικές πλάκες: Η λιθόσφαιρα της Γης χωρίζεται σε λιθοσφαιρικές πλάκες. Οι κυριότερες είναι οι εξής: Αφρικανική, Ευρασιατική, Ινδική, Ανταρκτική, πλάκα του Ειρηνικού, Βορειο-Αμερικανική και Νοτιο-Αμερικανική και η πλάκα Νάτζκα.

Ενδογενείς διεργασίες: Οι διεργασίες που προέρχονται από το εσωτερικό της Γης και προκαλούν σεισμούς, ηφαίστεια και ορογένεση.

Ψηφιακή δραστηριότητα

Ώρα για κουίζ.

Λιθοσφαιρικές πλάκες

Ας αξιολογήσουμε τι μάθαμε...

Σημειώστε Σ αν η πρόταση είναι σωστή και Λ αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

1. Η Γερμανία είναι μία σεισμογενής χώρα, καθώς βρίσκεται κοντά σε όρια λιθοσφαιρικών πλακών.
2. Η Ευρασιατική πλάκα συνορεύει με τη Νοτιοαμερικανική πλάκα.
3. Σε όλες τις μεγάλες οροσειρές υπάρχουν ηφαίστεια.
4. Οι λιθοσφαιρικές πλάκες είναι 12 και έχουν όλες το ίδιο μέγεθος.
5. Στη θάλασσα δεν δημιουργούνται σεισμοί.
6. Η δημιουργία σεισμών, ηφαιστείων και ορέων/οροσειρών οφείλονται σε ενδογενείς διεργασίες.

Διεργασίες στο εσωτερικό της Γης – Είδη κινήσεων λιθοσφαιρικών πλακών

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μάθετε

- Να περιγράφετε τον τρόπο δημιουργίας των σεισμών και να αναφέρετε τις συνέπειές τους χρησιμοποιώντας κατάλληλη ορολογία.
- Να κατανοείτε γιατί η Ελλάδα είναι σεισμογενής χώρα.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ
σεισμογενείς περιοχές
σύγκλιση πλακών
απόκλιση πλακών
παράλληλη κίνηση πλακών

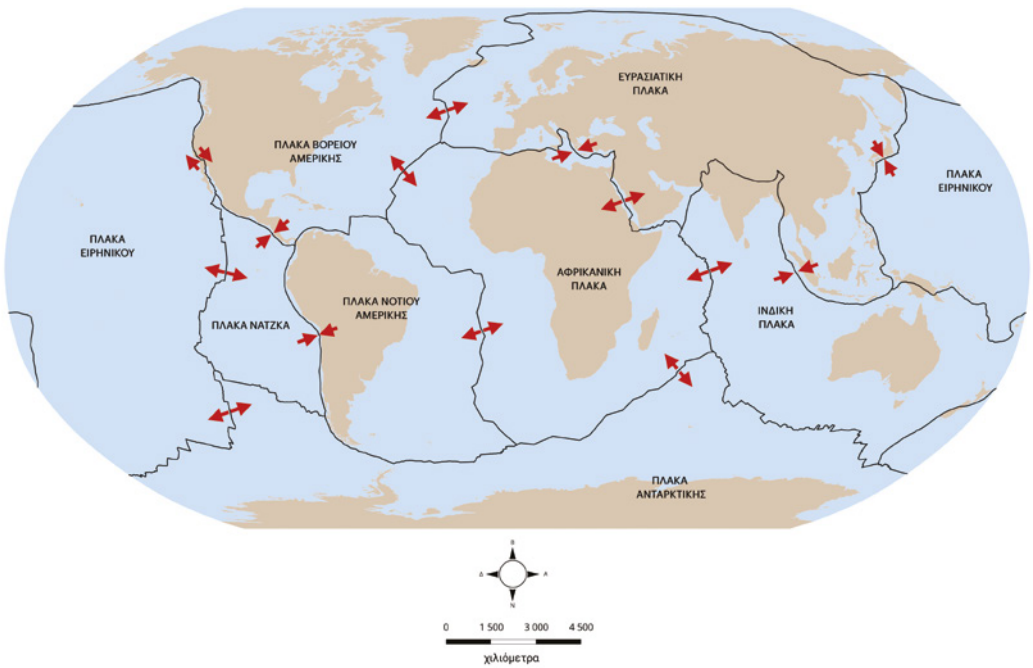
Δημήτρη, έχω εκπλαγεί με το πόσες πολλές διεργασίες γίνονται στο εσωτερικό της Γης.

Έχεις δίκιο, Στέλλα, όντως γίνονται πολλές διεργασίες στο εσωτερικό της Γης, γι' αυτό και η επιφάνειά της συνεχώς αλλάζει.

Πιστεύω πως η κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών κρύβει κι άλλες πληροφορίες, πάμε να τις ανακαλύψουμε!

Δουλεύουμε ομαδικά

Α. Στο προηγούμενο μάθημα είδαμε ότι οι λιθοσφαιρικές πλάκες κινούνται. Άραγε όλες κινούνται με τον ίδιο τρόπο; Τι κινήσεις μπορεί να κάνουν; Παρατηρήστε τον παρακάτω χάρτη, εστιάζοντας στα βέλη, και σχολιάστε τι μπορεί να δείχνουν.



Εικόνα 5.1: *Κινήσεις λιθοσφαιρικών πλακών*

.....

.....

Β. Με βάση την εικόνα 5.1, πού συμβαίνουν οι περισσότεροι και πού οι λιγότεροι σεισμοί στην Ευρώπη; Πού πιστεύετε ότι οφείλεται αυτή η κατανομή;

.....

.....

Ας διαβάσουμε…

Οι λιθοσφαιρικές πλάκες μπορούν να κάνουν τριών ειδών κινήσεις, μικρής ή μεγάλης κλίμακας, οι οποίες προκαλούν σεισμό.

Πιο αναλυτικά:

Α. .....

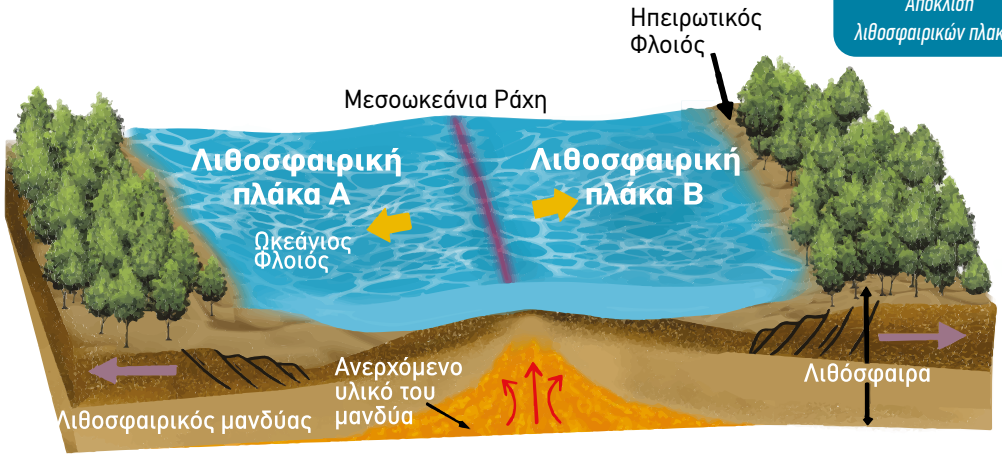
Β. .....

Γ. .....

Εικόνα 5.2. *Οι κινήσεις των λιθοσφαιρικών πλακών*

Α περίπτωση. Απομακρύνονται μεταξύ τους. Τότε λέμε ότι αποκλίνουν και η κίνηση λέγεται **απόκλιση πλακών**. Σε αυτές τις περιοχές, εξέρχεται μάγμα από το εσωτερικό της Γης, το οποίο αποτίθεται στον κρύο ωκεάνιο πυθμένα. Εκεί ψύχεται, στερεοποιείται και δημιουργεί νέα λιθόσφαιρα κατά μήκος των δύο πλευρών που χαρακτηρίζονται ως **μεσοωκεάνιες ράχες.**

Απόκλιση λιθοσφαιρικών πλακών



Εικόνα 5.3: *Απόκλιση λιθοσφαιρικών πλακών*

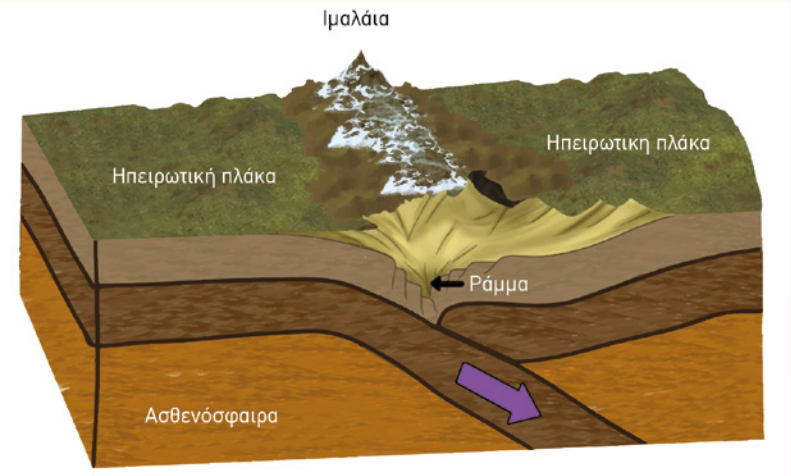
Β περίπτωση. Πλησιάζουν μεταξύ τους. Τότε λέμε πως συγκλίνουν και η κίνηση λέγεται **σύγκλιση πλακών**. Όταν δύο λιθοσφαιρικές πλάκες συγκλίνουν, η μία βυθίζεται κάτω από την άλλη. Πιο συγκεκριμένα:

Σύγκλιση λιθοσφαιρικών πλακών

1. Αν η μία λιθοσφαιρική πλάκα φέρει στο άκρο που συγκλίνει ωκεάνιο φλοιό και η άλλη ηπειρωτικό φλοιό, εκείνη με τον ωκεάνιο βυθίζεται κάτω από αυτήν με τον ηπειρωτικό φλοιό γιατί είναι βαρύτερη. Όταν η υποβυθιζόμενη λιθόσφαιρα φτάσει σε μεγάλα βάθη, λιώνει μέσα στον θερμό μανδύα κι έτσι καταστρέφεται μέρος της λιθόσφαιρας. Με αυτόν τον τρόπο, αντισταθμίζεται η δημιουργία λιθόσφαιρας στις μεσωκεάνιες ράχες και η συνολική επιφάνεια μένει αμετάβλητη. Τότε το μάγμα ωθείται προς τα πάνω και με αυτόν τον τρόπο δημιουργείται ηφαιστειακό τόξο. Ένα παράδειγμα είναι αυτό του ελληνικού ηφαιστειακού τόξου.

2. Αν και οι δύο λιθοσφαιρικές πλάκες φέρουν ηπειρωτικό φλοιό, τότε λόγω της μικρότερης πυκνότητάς τους δεν μπορεί καμία να βυθιστεί εύκολα κάτω από την άλλη. Αντί να υπάρξει υποβύθιση, οι πλάκες συγκρούονται, συμπιέζονται και το υλικό τους ανασηκώνεται, με αποτέλεσμα τη δημιουργία οροσειρών, όπως τα Ιμαλάια. Η σύγκρουση αυτή συνοδεύεται από ισχυρούς σεισμούς λόγω της τεράστιας συσσώρευσης τάσης στα πετρώματα.

Ισχυροί σεισμοί και μορφές ανάγλυφου, όπως οροσειρές, μπορούν να δημιουργηθούν και σε άλλες περιπτώσεις σύγκλισης (π.χ. όταν βυθίζεται ωκεάνιος φλοιός κάτω από ηπειρωτικό ή ωκεάνιο), αλλά είναι ιδιαίτερα χαρακτηριστική η εμφάνισή τους όταν συγκρούονται δύο ηπειρωτικές πλάκες, όπου το ανάγλυφο μεταβάλλεται έντονα χωρίς υποβύθιση.



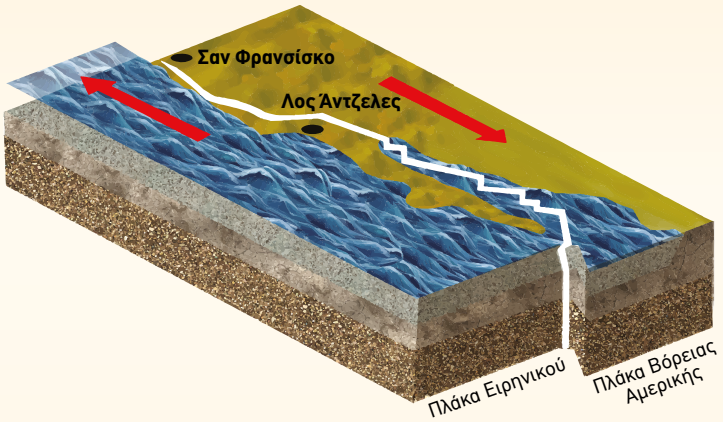
Εικόνα 5.4: *Σύγκλιση λιθοσφαιρικών πλακών*

Πλευρική ολίσθηση λιθοσφαιρικών πλακών

3. Αν και οι δύο λιθοσφαιρικές πλάκες φέρουν ωκεάνιο φλοιό, βυθίζεται η μία κάτω από την άλλη. Ο ωκεάνιος φλοιός, επειδή είναι βαρύτερος, μπορεί εύκολα να βυθιστεί μέσα στα υλικά του μανδύα, που είναι λιγότερο βαριά. Καθώς ο ωκεάνιος φλοιός βυθίζεται μέσα στον θερμό μανδύα, λιώνει. Το μάγμα που δημιουργείται, εξέρχεται στην επιφάνεια και με αυτόν τον τρόπο δημιουργούνται τα υποθαλάσσια ηφαίστεια ή νησιωτικά ηφαιστειακά τόξα.

Γ περίπτωση. Να κινούνται παράλληλα. Τότε λέμε πως ολισθαίνουν οριζόντια και η κίνηση ονομάζεται **πλευρική ολίσθηση πλακών**. Σ' αυτή την περίπτωση, ούτε δημιουργείται ούτε καταστρέφεται φλοιός. Η εν λόγω πλευρική κίνηση προκαλεί θραύση πετρωμάτων και ισχυρούς σεισμούς. Η κίνηση αυτή συνδέεται με ρήγματα που εκτείνονται σε μεγάλα βάθη του φλοιού της Γης και της λιθόσφαιρας, διαχωρίζοντας τεράστια τεμάχη ή ακόμα και λιθοσφαιρικές πλάκες, όπως το ρήγμα του Αγίου Ανδρέα στην Καλιφόρνια και το ενδοπειρωτικό ρήγμα της Βόρειας Ανατολίας στην Τουρκία.

Σχηματική απεικόνιση του ρήγματος του Αγίου Ανδρέα στην Καλιφόρνια



Εικόνα 5.5: *Πλευρική ολίσθηση πλακών*

Η Ελλάδα είναι η πιο σεισμογενής χώρα της Ευρώπης και η έκτη σε παγκόσμιο επίπεδο. Η Ελλάδα έχει πληγεί από σεισμούς μικρούς και μεγάλους πολλές φορές. Αυτό συμβαίνει γιατί στην περιοχή της Μεσογείου γίνεται σύγκλιση της Ευρασιατικής πλάκας με την Αφρικανική πλάκα.

Τώρα μπορείτε να δείτε τις δραστηριότητες 1-5 στο τετράδιο εργασιών σελ. 27-28.

Δουλεύουμε ομαδικά

Α. Βρείτε στο διαδίκτυο τους 3 πιο καταστρεπτικούς σεισμούς στην Ελλάδα και γράψτε λίγες πληροφορίες γι΄ αυτούς.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ψηφιακή δραστηριότητα

Ακολουθήστε τον σύνδεσμο για να κάνετε την αντιστοίχιση.

Κινήσεις λιθοσφαιρικών πλακών

Γλωσσάρι

Σύγκλιση πλακών: Η κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών κατά την οποία οι λιθοσφαιρικές πλάκες πλησιάζουν μεταξύ τους και η μία βυθίζεται κάτω από την άλλη.

Απόκλιση πλακών: Η κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών κατά την οποία οι λιθοσφαιρικές πλάκες απομακρύνονται μεταξύ τους.

Παράλληλη κίνηση πλακών: Η κίνηση πλακών κατά την οποία δεν έχουμε ούτε καταστροφή αλλά ούτε και δημιουργία φλοιού. Οι λιθοσφαιρικές πλάκες κινούνται οριζόντια μεταξύ τους, με αντίθετες φορές.

Μεσοωκεάνια ράχη: Συμβαίνει στις περιοχές απόκλισης λιθοσφαιρικών πλακών, δημιουργούνται δηλαδή υποθαλάσσιες οροσειρές που ονομάζονται μεσοωκεάνιες ράχες.

Σεισμογενής περιοχή: Περιοχή στην οποία συμβαίνουν συχνά σεισμοί.

Ας αξιολογήσουμε τι μάθαμε…

Συμπλήρωσε τα κενά με κάποιες από τις παρακάτω λέξεις: σύγκλιση, απόκλισης, μεσοωκεάνια ράχη, σεισμογενείς, οριζόντια, λιθοσφαιρικές, καταστροφή, υποθαλάσσιες, βυθίζεται, απόκλιση

1. Η ..... των πλακών συμβαίνει όταν οι λιθοσφαιρικές πλάκες πλησιάζουν μεταξύ τους και η μία ..... κάτω από την άλλη.

2. Στις περιοχές ..... των πλακών δημιουργούνται ..... οροσειρές, γνωστές ως μεσοωκεάνιες ράχες.

3. Στις ..... περιοχές συμβαίνουν συχνά .....

4. Η ..... κίνηση των πλακών χαρακτηρίζεται από οριζόντια μετατόπιση, χωρίς την ..... ή δημιουργία νέου φλοιού.

5. Στην ..... των πλακών, οι πλάκες ..... μεταξύ τους, αυξάνοντας την απόσταση που τις χωρίζει.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 06

Σεισμοί – Ηφαίστεια
6.1 Σεισμοί

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ
σεισμός, εστία
επίκεντρο
σεισμικά κύματα
σεισμόγραμμα
κλίμακα Μερκάλι
κλίμακα Ρίχτερ

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μάθετε

- Τι είναι ο σεισμός και ποια είναι τα χαρακτηριστικά του.
- Πώς υπολογίζεται το μέγεθος του σεισμού.

Δημήτρη, πρώτη φορά βλέπω τέτοιο χάρτη!

Μου θυμίζει τον χάρτη της διασποράς του κορονοϊού!

Τότε μάλλον τα περισσότερα κρούσματα θα ήταν ψάρια, αφού οι πιο πολλές τελίτσες βρίσκονται στη θάλασσα!

Χμμ... Δίκιο έχεις! Ας κοιτάξουμε το υπόμνημα!

Είναι χάρτης με τα επίκεντρα των σεισμών! Αλλά τι είναι το επίκεντρο;

Λογικά είναι το σημείο όπου εκδηλώνεται ο σεισμός.

Και η εστία τι είναι;

Δεν είμαι σίγουρος... Ας μελετήσουμε καλύτερα!

Δουλεύουμε ατομικά

Στο προηγούμενο κεφάλαιο μάθαμε ότι η κατανομή των σεισμών δεν είναι τυχαία αλλά βρίσκεται στα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών. Κυκλώστε με το μολύβι σας τα μέρη όπου εμφανίζεται η μεγαλύτερη συγκέντρωση από σημεία. Συγκρίνετε με την εικόνα των λιθοσφαιρικών πλακών του προηγούμενου κεφαλαίου. Τι παρατηρείτε;

.....

.....

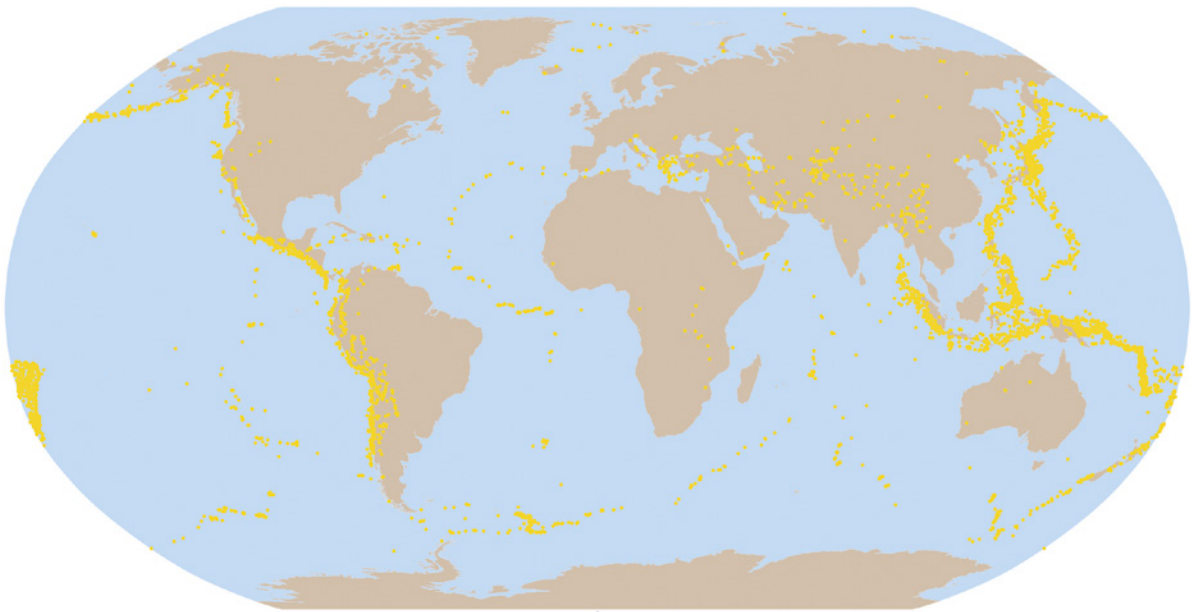
.....

.....

.....

Γεωγραφική Σκέψη

Σκεφτείτε τι άλλη γεωχωρική πληροφορία (πληροφορία που έχει σχέση με την κατανομή γεωλογικών ή γεωγραφικών στοιχείων επάνω σε χάρτη) θα μπορούσε να αναπαρασταθεί με σημεία σε κάποιον άλλον χάρτη. Τι είδους χάρτης θα ήταν αυτός;



Μεγάλες σεισμικές δονήσεις

Καταγράφονται οι σεισμικές δονήσεις άνω των 6 Ρίχτερ κατά τη περίοδο 1970-2014

Πηγές: *United States Geological Survey Environmental Studies Research Institute, Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών*

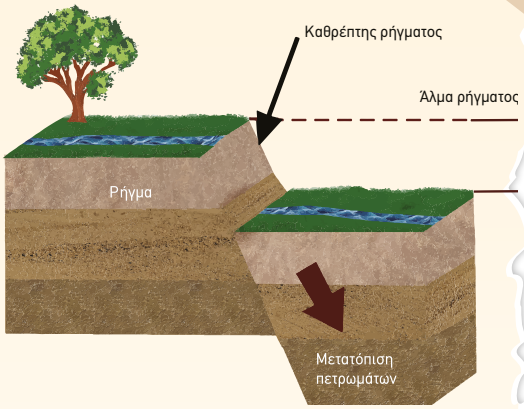
Εικόνα 6.1.1*: Παγκόσμιος χάρτης σεισμικών εστιών*

Ας διαβάσουμε…
Σεισμός

Πριν ορίσουμε τον σεισμό, θα περιγράψουμε σύντομα την έννοια του ρήγματος.

Ρήγμα

Η λέξη ρήγμα προέρχεται απο το αρχαίο ελληνικό ρήμα «ρήγνυμι» που σημαίνει σπάζω, θραύω, ραγίζω. Πρόκειται για διάρρηξη (ή σπάσιμο) του στερεού φλοιού της Γης η οποία συνοδεύεται από σχετική μετατόπιση των δύο πλευρών (των τεμαχών του πετρώματος). Το συνολικό μήκος κατά μήκος του οποίου έχει συμβεί ρήξη ή μετατόπιση των πετρωμάτων ονομάζεται μήκος ρήγματος.



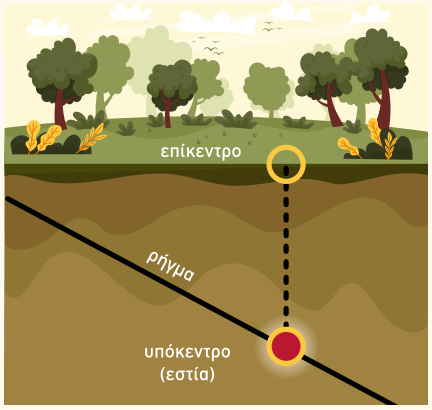
***Εικόνα 6.1.2**: Σκαρίφημα κανονικού ρήγματος*

Σεισμός

Σεισμός είναι το φυσικό φαινόμενο της δόνησης (τραντάγματος) του φλοιού της Γης που προκαλείται από τη βίαιη διάρρηξη των πετρωμάτων της. Εκδηλώνεται ξαφνικά και χωρίς καμία προειδοποίηση. Είναι το στιγμιαίο αποτέλεσμα μιας μακροχρόνιας διαδικασίας συσσώρευσης ενέργειας σε καταπονούμενες περιοχές της λιθόσφαιρας.

Αιτία

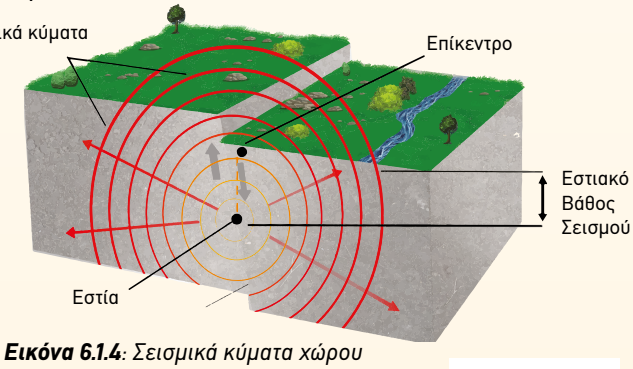
Η κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών προκαλεί τη συσσώρευση τάσεων (πιέσεων) στα πετρώματα που βρίσκονται στο εσωτερικό της Γης. Όταν οι τάσεις ξεπεράσουν την αντοχή των πετρωμάτων, προκαλείται θραύση τους (ξαφνικό άλμα σε ένα ρήγμα), με ταυτόχρονη έκλυση ενέργειας με μορφή ελαστικών κυμάτων. Τα κύματα αυτά διαπερνούν τα πετρώματα και φτάνουν στην επιφάνεια του εδάφους προκαλώντας δονήσεις.



***Εικόνα 6.1.3**: Επίκεντρο και εστία του ρήγματος*

Χαρακτηριστικά του σεισμού

Εστία σεισμού ή υπόκεντρο είναι σημείο κάτω από την επιφάνεια της Γης, από το οποίο αρχίζει η διατάραξη του στερεού φλοιού κατά τη γένεση ενός σεισμού. Ανάλογα με το εστιακό βάθος, οι σεισμοί διακρίνονται σε επιφανειακούς, όταν το εστιακό βάθος είναι έως 60 χλμ., ενδιάμεσου βάθους, όταν κυμαίνεται μεταξύ 60 και 300 χλμ., και μεγάλου βάθους ή πλουτώνιοι, όταν αυτό είναι >300 χλμ. Οι επιφανειακοί σεισμοί προκαλούν τις περισσότερες καταστροφές. Στις μεσωκεάνιες ράχες γεννιούνται μόνο επιφανειακοί, ενώ στις περιοχές σύγκλισης που υπάρχει καταβύθιση της μία πλάκας κάτω από την άλλη, γεννιούνται και πλουτώνιοι.



***Εικόνα 6.1.4**: Σεισμικά κύματα χώρου*

Επίκεντρο σεισμού ονομάζεται η κατακόρυφη προβολή του υποκέντρου στην επιφάνεια της Γης.

Σεισμικά κύματα είναι τα ελαστικά κύματα που παράγονται κατά τη στιγμή γένεσης ενός σεισμού.

Αυτά διακρίνονται σε δύο κύριες κατηγορίες, στα κύματα χώρου που παράγονται στην εστία και διαδίδονται σε ομόκεντρους κύκλους γύρω από αυτήν, και τα επιφανειακά κύματα που παράγονται κοντά στο επίκεντρο και διαδίδονται σε ομόκεντρους κύκλους γύρω από το επίκεντρο.

Βρείτε στο κρυπτόλεξο τα χαρακτηριστικά του ρήγματος

Κύματα χώρου

Τα κύματα χώρου χωρίζονται σε δύο τύπους.

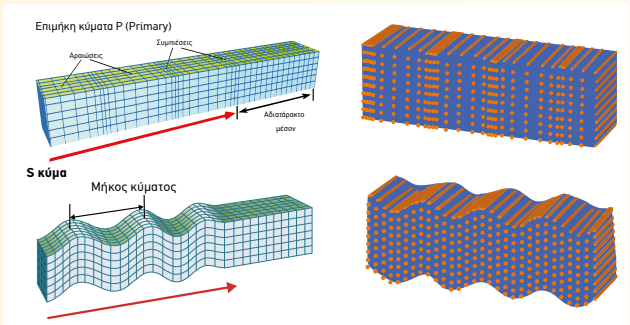
Στα επιμήκη κύματα P (primary), που έχουν μεγαλύτερη ταχύτητα κι έτσι φτάνουν στον σταθμό καταγραφής γρηγορότερα. Τα κύματα αυτά θέτουν τα σωματίδια των πετρωμάτων σε παλμική κίνηση, προκαλώντας αραιώσεις και συμπιέσεις. Διαδίδονται μέσα σε στερεά, υγρά και αέρια σώματα.

Στα εγκάρσια κύματα S (secondary), τα οποία είναι η δεύτερη σειρά σεισμικών κυμάτων που καταγράφονται και κάνουν τα σωματίδια των πετρωμάτων να κινούνται κάθετα στη διεύθυνση διάδοσης των κυμάτων. Διαδίδονται μόνο μέσα σε στερεά σώματα.

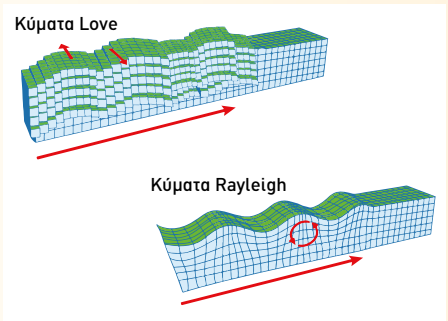
Επιφανειακά κύματα

Τα ρήγματα επιφανείας χωρίζονται κι αυτά σε δύο κατηγορίες, στα κύματα Love, που διαδίδονται γρηγορότερα στην επιφάνεια, και στα κύματα Rayleigh, που έχουν την ισχυρότερη επίδραση στους σεισμογράφους.

Η διάδοσή τους αρχίζει όταν τα κύματα χώρου φτάσουν στην επιφάνεια.



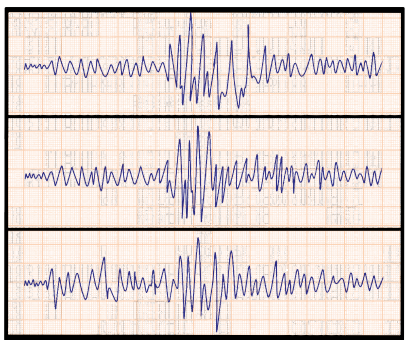
***Εικόνα 6.1.5**: Κύματα χώρου*



***Εικόνα 6.1.6**: Επιφανειακά κύματα*

Δουλεύουμε ομαδικά

Παρατηρήστε τις παρακάτω εικόνες, εντοπίστε τις διαφορές τους και γράψτε από μία λεζάντα.



Εικόνα 6.1.7: .....

Εικόνα 6.1.8: .....

Και στις δύο εικόνες .....

.....

αλλά στην **εικόνα 6.1.7.** .....

και στην **εικόνα 6.1.8.** .....

Σεισμόγραμμα

Είναι ένα διάγραμμα στο οποίο αποτυπώνονται όλα τα σεισμικά κύματα που παράγονται κατά τη γένεση ενός σεισμού. Σε αυτό καταγράφονται, από τον σεισμογράφο, πληροφορίες όπως ο χρόνος και το πλάτος των κυμάτων (η κατά ύψος μέγιστη μετατόπιση από το σημείο ισορροπίας που αναπαρίσταται με τον οριζόντιο άξονα), τα οποία βοηθούν στον υπολογισμό του μεγέθους και στον προσδιορισμό του επίκεντρου του σεισμού.

Εικόνα 6.1.9 *: Κυματομορφή σεισμογράμματος*

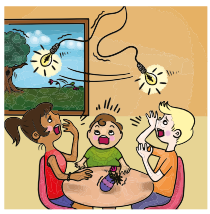
Γεωγραφική Σκέψη

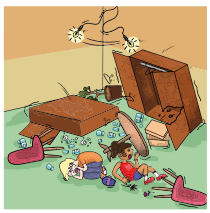
Αφού διαβάσατε τη θεωρία των σεισμικών κυμάτων, πηγαίνετε στα σεισμογράμματα της προηγούμενης δραστηριότητας και σημειώστε πού αρχίζουν τα P κύματα, πού τα S και πού τα επιφανειακά, όπως στην εικόνα 6.9.

Τώρα μπορείτε να δείτε τις δραστηριότητες 1-2 στο τετράδιο εργασιών σελ. 29.

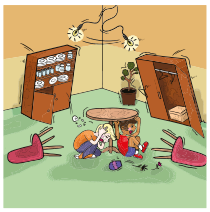
Δουλεύουμε ομαδικά

Κατατάξτε τις παρακάτω εικόνες από την πιο ακίνδυνη έως την περισσότερο επικίνδυνη.





....



....

Μόλις κατασκευάσατε μία κλίμακα που μετρά τις επιδράσεις των σεισμών στους ανθρώπους και στο περιβάλλον. Περιγράψτε σε σύντομο κείμενο τι συμβαίνει από την εικόνα 1 έως 10.

.....

.....

.....

.....

Ας διαβάσουμε…

Το μέγεθος του σεισμού

Είναι το μέτρο της ενέργειας που εκλύεται από την εστία κατά τη διάρκεια της σεισμικής δόνησης. Η πρώτη ποσοτική εκτίμηση έγινε από τον Αμερικανό σεισμολόγο Τσαρλς Ρίχτερ (Charles Richter) το 1935, γι' αυτό και το όνομά του δόθηκε στην ευρέως χρησιμοποιούμενη κλίμακα του μεγέθους του σεισμού. Ο Ρίχτερ ήταν ο πρώτος που την υπολόγισε εγκαθιστώντας σεισμογράφους γύρω από το επίκεντρο ενός σεισμού. Οι σεισμοί που προκαλούν ζημιές έχουν τις περισσότερες φορές μέγεθος μεγαλύτερο από 5 βαθμούς της κλίμακας Ρίχτερ. Σήμερα, οι σεισμολόγοι και οι μηχανικοί χρησιμοποιούν διάφορες άλλες κλίμακες για να μετρήσουν το μέγεθος ενός σεισμού, οι οποίες υπολογίζουν με περισσότερη ακρίβεια την εκλυόμενη ενέργεια, όπως η μέτρηση της σεισμικής ροπής (ΜΟ). Τυπικά μια κλίμακα μεγέθους δεν έχει ανώτατο ή κατώτατο όριο.

Η ένταση του σεισμού

Είναι το μέτρο των μακροσεισμικών αποτελεσμάτων και συγκεκριμένα το μέτρο των βλαβών που προκαλούνται από τη σεισμική δόνηση στους ανθρώπους και στις τεχνικές κατασκευές. Σήμερα χρησιμοποιείται ευρέως η δωδεκαβάθμια κλίμακα Μερκάλι (Mercalli), που χαρακτηρίζει έναν σεισμό από «Απαρατήρητο» στον βαθμό 1 έως «Λίαν αφανιστικό» στον βαθμό 12.

Διαφορές μεγέθους και έντασης σεισμού

Το μέγεθος ενός σεισμού είναι μοναδικό, υπό την έννοια ότι ένας σεισμός έχει μόνο μία εστία, μία χρονική στιγμή γένεσης και ένα μέγεθος. Από την άλλη, η ένταση ενός σεισμού είναι διαφορετική από περιοχή σε περιοχή και εξαρτάται κυρίως από την απόσταση της περιοχής αυτής από την εστία του σεισμού και εδαφικούς παράγοντες.

Ένας σημαντικός σεισμός, με επίκεντρο μακριά από οικισμούς μπορεί να έχει πολλές μικρές εντάσεις ή ακόμα και να μην γίνει αισθητός, ενώ ο ίδιος σημαντικός σεισμός με επίκεντρο κοντά σε οικισμούς μπορεί να έχει σοβαρές επιπτώσεις σε ανθρώπινες ζωές και κτίρια.

Τώρα μπορείτε να δείτε τις δραστηριότητες 3-4 στο τετράδιο εργασιών σελ. 30.

Γλωσσάρι

Ρήγμα: Διάρρηξη (σπάσιμο) του στερεού φλοιού της Γης που συνοδεύεται από σχετική μετατόπιση των δύο πλευρών (τεμαχών).

Σεισμός: Το φυσικό φαινόμενο της δόνησης του φλοιού της Γης, που οφείλεται στη θραύση των πετρωμάτων λόγω φυσικών αιτίων στο εσωτερικό της Γης.

Εστία: Το σημείο γένεσης του σεισμού, το οποίο βρίσκεται μέσα στη Γη.

Επίκεντρο: Η κατακόρυφη προβολή της εστίας του σεισμού στην επιφάνεια του εδάφους.

Μέγεθος σεισμού: Η ενέργεια που εκλύεται κατά τη διάδοση των σεισμικών κυμάτων.

Σεισμικά κύματα: Είναι τα κύματα που παράγονται όταν γίνεται ένας σεισμός και χωρίζονται σε κύματα χώρου (διαδίδονται μέσα στη Γη) και σε κύματα επιφανείας (διαδίδονται επάνω στη Γη).

Ένταση σεισμού: Το μέτρο των βλαβών που προκαλούνται από τη σεισμική δόνηση στους ανθρώπους και στις τεχνικές κατασκευές.

Κλίμακα Ρίχτερ: Η ευρέως χρησιμοποιούμενη κλίμακα μέτρησης του μεγέθους ενός σεισμού.

Κλίμακα Μερκάλι: Η κλίμακα που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της έντασης του σεισμού.

Ψηφιακή δραστηριότητα

Μπορείτε να λύσετε το σεισμοσταυρόλεξο;

Σεισμοσταυρόλεξο

Ας αξιολογήσουμε τι μάθαμε…

Χαρακτηρίστε τις παρακάτω προτάσεις με Σ εάν είναι σωστές και με Λ εάν είναι λανθασμένες.

- Τα κύματα P και S είναι κύματα χώρου.
- Η εστία του σεισμού βρίσκεται πάνω στη Γη.
- Με την κλίμακα Ρίχτερ μετράμε τις καταστροφικές συνέπειες ενός σεισμού.
- Σε ένα σεισμόγραμμα καταγράφονται πρώτα τα κύματα χώρου.
- Τα κύματα S διαδίδονται μόνο σε υγρά σώματα.

6.2 Οι συνέπειες των σεισμών στο φυσικό περιβάλλον και στη ζωή των ανθρώπων Τσουνάμι και Κατολισθήσεις

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ
φυσικές καταστροφές
τσουνάμι
κατολισθήσεις
πρόληψη

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μάθετε

- Τι είναι τα τσουνάμι και ποια η σχέση τους με τους σεισμούς.
- Πώς δημιουργούνται οι κατολισθήσεις.
- Για την πρόληψη απέναντι στο φυσικό φαινόμενο του σεισμού.

Στέλλα, τι φαινόμενο κι αυτό, ο σεισμός! Με κάνει να ανησυχώ!

Δεν υπάρχει λόγος, Δημήτρη! Άλλωστε οι περισσότεροι σεισμοί είναι ανεπαίσθητοι!

Οι μεγάλοι όμως, αν και σπάνιοι, προκαλούν μεγάλες φυσικές καταστροφές!

Δημήτρη, είναι κάτι που δεν μπορούμε να αποφύγουμε, μπορούμε όμως να ενημερωθούμε και με τη λήψη κατάλληλων μέτρων να περιορίσουμε σε μεγάλο βαθμό τόσο τις υλικές καταστροφές όσο και τα ανθρώπινα θύματα!

Δηλαδή υπάρχει τρόπος να προστατευτούμε;

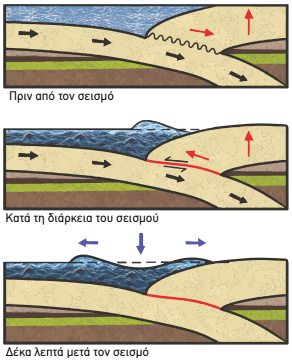
Φυσικά! Με αντισεισμικές κατασκευές, ενημέρωση και εκπαίδευση των πολιτών και ετοιμότητα της Πολιτείας! Νομίζω έφτασε αυτή η ώρα!

Δουλεύουμε ανά δύο

Διαβάστε το παρακάτω απόσπασμα. Με τις γνώσεις που έχετε για τις κινήσεις των λιθοσφαιρικών πλακών και την εικόνα 6.2.1, προσπαθήστε να περιγράψετε μία υπόθεση για τις συνθήκες δημιουργίας του θαλάσσιου κύματος στη Νοτιοανατολική Ασία.

Το πρωί της 26ης Δεκεμβρίου 2004, σεισμός μεγέθους 9,1 βαθμών της κλίμακας Ρίχτερ σημειώθηκε στα ανοικτά της βόρειας Σουμάτρας, προκαλώντας τσουνάμι με κύματα ύψους έως 17,4 μέτρων, που έπληξαν παράκτιες περιοχές στην Ινδονησία, τη Σρι Λάνκα, την Ινδία, την Ταϊλάνδη και άλλες εννέα χώρες. Κοινότητες σε πολλές χώρες στη Νοτιοανατολική Ασία τιμούν κάθε χρόνο τη μνήμη των 230.000 θυμάτων μίας από τις μεγαλύτερες καταστροφές παγκοσμίως.

Πηγή Έθνος/26-12-2019



***Εικόνα 6.2.1**: Γένεση και διάδοση ενός τσουνάμι σε ζώνη υποβύθισης λιθοσφαιρικών πλακών*

Ψηφιακή δραστηριότητα

Μελετήστε τις πληροφορίες σχετικά με ιστορικά τσουνάμι και καταγράψτε τα μέρη όπου έγιναν. Συνέβη κάποιο από αυτά στην περιοχή της Μεσογείου;

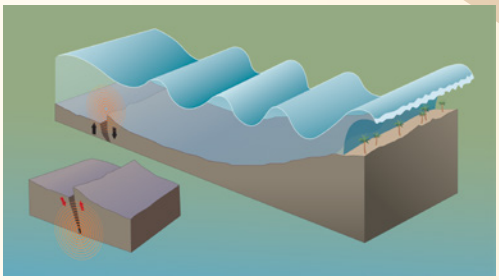
Ιστορικά τσουνάμι

Τσουνάμι

Καταστροφικό ωκεάνιο κύμα, που προκαλείται συνήθως από υποθαλάσσιους σεισμούς, οι οποίοι εκδηλώνονται σε βάθος μεγαλύτερο των 50 χλμ. κάτω από τον θαλάσσιο πυθμένα κι έχουν μέγεθος μεγαλύτερο από 6,5 της κλίμακας Ρίχτερ και παρουσιάζουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά. Στην ανοιχτή θάλασσα δεν είναι επικίνδυνα γιατί το ύψος τους δεν ξεπερνά το 1 μέτρο, καθώς όμως πλησιάζουν τις ακτές, το εύρος του κύματος αυξάνεται, δημιουργώντας ένα τείχος νερού που μπορεί να φτάσει τα 30 μέτρα.

Η ξαφνική μετακίνηση του πυθμένα λόγω σεισμού έχει ως αποτέλεσμα και την ξαφνική μετακίνηση της υπερκείμενης υδάτινης μάζας, η οποία προκαλεί κυματισμό. Όταν το κύμα πλησιάζει στην ακτή, συναντά τον πιο ρηχό πυθμένα, που αντιστέκεται στην κίνηση κι έτσι η ταχύτητα μειώνεται, ενώ το ύψος αυξάνεται, δεδομένου ότι ο όγκος του νερού παραμένει ο ίδιος.

Το τσουνάμι, εκτός από σεισμούς, μπορεί να προκληθεί και από άλλες φυσικές διεργασίες, όπως κατολισθήσεις, εκρήξεις ηφαιστείων ή πτώσεις μετεωριτών. Ωστόσο, οι σεισμοί παραμένουν η κύρια αιτία.



***Εικόνα 6.2.2**: Γένεση και διάδοση ενός τσουνάμι*

**Τσουνάμι μπορούν, επίσης, να προκαλέσουν υποθαλάσσιες ή παράκτιες κατολισθήσεις ή ηφαιστειακές εκρήξεις.*

**Μετά το καταστροφικό τσουνάμι που προκλήθηκε από σεισμό 8,1 βαθμών της κλίμακας Ρίχτερ το 1946 κοντά στα Αλεούτια νησιά, εγκαταστάθηκε στη Χαβάη σύστημα προειδοποίησης για όλον τον Ειρηνικό ωκεανό, περιοχή γένεσης των περισσότερων τσουνάμι.*

Μετά την εκδήλωση του σεισμού μπορεί να γίνει εκτίμηση πιθανότητας για τσουνάμι με εγκατάσταση συστήματος έγκαιρης προειδοποίησης, ενημέρωση του πληθυσμού, καθώς και με μηχανισμό για την εκκένωση των παράλιων περιοχών. Ανάλογα με την απόσταση μίας περιοχής από το επίκεντρο του σεισμού η προειδοποίηση για τσουνάμι μπορεί να δοθεί ακόμη και σε λίγα λεπτά μετά την εκδήλωση του σεισμού. Ο χρόνος εξαρτάται από την απόσταση κάθε ακτής από τη σεισμική εστία.

Το ρήγμα της Ινδονησίας

Γεωγραφική Σκέψη

Εντοπίστε στον χάρτη το ρήγμα που προκάλεσε το τσουνάμι της 26/12/2004 και περιγράψτε την τοποθεσία του (θάλασσια ή χερσαία περιοχή, πλησίον της ακτής ή μακριά κ.λπ.). Συνδυάστε τον με τους χάρτες του βιβλίου σας με τις μεγαλύτερες σεισμικές δονήσεις και με τις λιθοσφαιρικές πλάκες. Τι παρατηρείτε;

Δουλεύουμε ομαδικά

Διαβάστε τα παρακάτω αποσπάσματα.

Την τύχη με το μέρος του είχε ένας οδηγός αυτοκινήτου, που τη στιγμή του ισχυρού σεισμού 6 Ρίχτερ στην Κρήτη περνούσε από τον Προφήτη Ηλία. Τεράστια βράχια έπεσαν στο οδόστρωμα τη στιγμή που περνούσε με το αυτοκίνητό του. Σώθηκε από θαύμα, όπως αναφέρει συγκλονισμένος.

Πηγή: neakriti.gr, news247.gr/27-9-2021

Ισχυρότατος και μεγάλης διάρκειας σεισμός 6,7 βαθμών της κλίμακας Ρίχτερ σημειώθηκε το μεσημέρι της Παρασκευής (30/10/2020) στη θαλάσσια περιοχή βορειοδυτικά της Σάμου. Μετά τον ισχυρό σεισμό, ένα ολόκληρο κομμάτι βράχου στην περιοχή Αυλάκια ξεκόλλησε και κατέληξε στη θάλασσα.

Πηγή: cnn.gr, fsyn.gr/30-10-2020

Οδηγίες από τη Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας

Μετά την κατολίσθηση πιστεύετε ότι ο κίνδυνος έχει τελειώσει; Τι θα μπορούσε να επακολουθήσει; Ποιες θα ήταν οι πρώτες σας σκέψεις και ενέργειες εάν ήσασταν αυτόπτες μάρτυρες στις παραπάνω περιπτώσεις;

.....

.....

.....

.....

Τώρα μπορείτε να δείτε τις δραστηριότητες 1 στο τετράδιο εργασιών σελ. 31.

Σεισμοί που προκάλεσαν κατολισθήσεις

Κατολίσθηση

Είναι μία σχετικά γρήγορη μετακίνηση εδαφικών μαζών ή πετρωμάτων που λαμβάνει χώρα σε απότομες πλαγιές και περιοχές με μεγάλες κλίσεις. Οφείλεται στην επίδραση της βαρύτητας αλλά και σε συνδυασμό άλλων παραγόντων όπως ισχυρές βροχοπτώσεις, σεισμούς και λιώσιμο πάγων. Η πιο καταστροφική κίνηση βραχομάζας είναι ο καταιγισμός βράχων που μπορεί να προκληθεί από έναν σεισμό ή από μια καταρρακτώδη βροχή.

Εικόνα 6.2.3: *Εικόνα από κατολίσθηση*

Ενδεικτικοί τρόποι με τους οποίους μπορεί να υπάρξει πρόληψη των καταστροφικών συνεπειών των κατολισθήσεων είναι η μελέτη και καταγραφή των περιοχών πιθανών κατολισθήσεων (απότομες πλαγιές, καμένες περιοχές, περιοχές που ήδη έχουν υποστεί κατολισθήσεις, διαβρωμένες επιφάνειες, περιοχές που έχουν υποστεί πλημμύρες κ.ά.) και λήψη μέτρων όπως, ενδεικτικά, η φυτοκάλυψη, έργα αντιστήριξης, συρμάτινα δίχτυα, απομάκρυνση επικίνδυνων βράχων κ.ά.

Ψηφιακή δραστηριότητα

Ακολουθήστε τον σύνδεσμο, διαβάστε το κείμενο και αναζητήστε πληροφορίες για σύνδεση των κατολισθήσεων με μετεωρολογικά φαινόμενα.

Κατολισθήσεις και μετεωρολογικά φαινόμενα

Εικόνα 6.2.4: *Σάμος μετά τον σεισμό*

Δουλεύουμε ομαδικά

Παρατηρήστε την εικόνα από τον σεισμό των 6,7 ρίχτερ που έπληξε τη Σάμο και τη Σμύρνη στις 30/10/2020.

Συζητήστε, περιγράψτε την στην τάξη και αναφέρετε τις επιπτώσεις του σεισμού:

Στη ζωή των ανθρώπων .....

.....

Στο περιβάλλον .....

.....

Εικόνα 6.2.5: *Κτίριο στη Σμύρνη μετά τον σεισμό*

Αναφέρετε μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται από την Πολιτεία για την πρόληψη του σεισμικού κινδύνου.

Προληπτικά μέτρα

Προληπτικά μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται για τους σεισμούς είναι η κατασκευή αντισεισμικών κτιρίων, σωστή και πλήρης ενημέρωση των πολιτών για το πώς πρέπει να αντιδράσουν σε περίπτωση σεισμού, υλοποίηση ασκήσεων ετοιμότητας σε σχολεία και δημόσιες υπηρεσίες, πρόβλεψη και δημιουργία ανοιχτών χώρων συγκέντρωσης του πληθυσμού σε περίπτωση φυσικών καταστροφών όπως ο σεισμός, ετοιμότητα όλων των κρατικών υπηρεσιών για την αντιμετώπιση καταστροφικών συνεπειών, προμήθεια εργαλείων χρήσιμων σε περίπτωση εγκλωβισμού (π.χ. σφυρί, σφυρίχτρα, κόφτης κ.λπ.). Επίσης, σημαντικά εργαλεία που συνεισφέρουν στη γνώση και την πρόληψη είναι οι χάρτες σεισμικής επικινδυνότητας και οι χάρτες με τα ενεργά ρήγματα.

Συνέπειες των σεισμών και προληπτικά μέτρα

Τώρα μπορείτε να δείτε τις δραστηριότητες 2-3 στο τετράδιο εργασιών σελ. 32.

Δουλεύουμε ομαδικά

Μελετήστε τον χάρτη σεισμικής επικινδυνότητας της Ελλάδας κι επισημάνετε τις περιοχές που κινδυνεύουν περισσότερο από τους σεισμούς.

Στη συνέχεια, εντοπίστε τον τόπο κατοικίας σας και βρείτε σε ποια ζώνη σεισμικότητας βρίσκεστε.

Συζητήστε με την ομάδα σας και καταγράψτε προληπτικά μέτρα που πρέπει να παίρνουμε για τους σεισμούς.

.....

.....

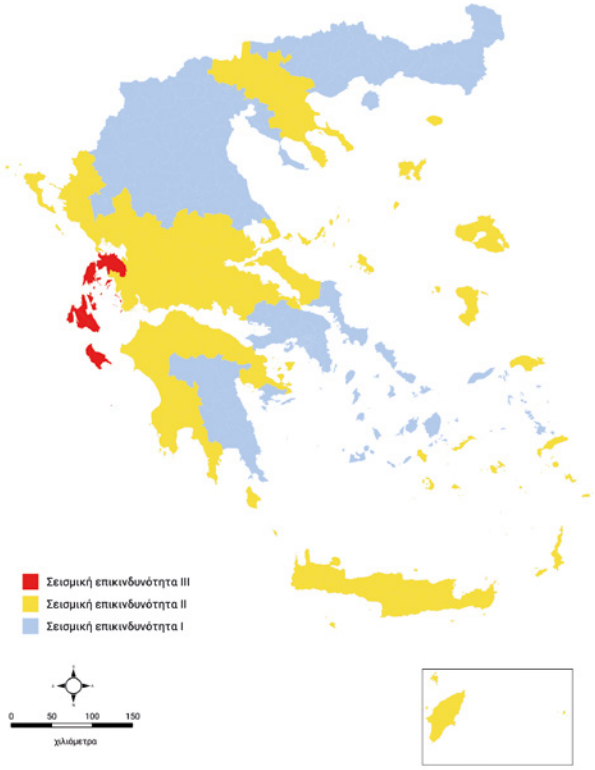
Πώς θα πρέπει να αντιδρούμε την ώρα του σεισμού

.....

.....

Τι κάνουμε αμέσως μετά τον σεισμό; .....

.....



Πηγή: ΟΑΣΠ: *https://oasp.gr/taxonomy/term/635*

Εικόνα 6.2.6*: Χάρτης σεισμικής επικινδυνότητας Ελλάδας*

Γλωσσάρι

Φυσικές καταστροφές: Οι καταστροφές που οφείλονται σε φυσικά αίτια και δεν γίνεται να αποφευχθούν, οι συνέπειές τους, όμως, μπορούν να αντιμετωπιστούν με προληπτικά μέτρα.

Τσουνάμι: Καταστροφικό ωκεάνιο κύμα που είναι πιθανό να δημιουργηθεί μετά από ισχυρό υποθαλάσσιο σεισμό.

Κατολίσθηση: Η μετακίνηση και πτώση εδάφους, βράχων ή άλλων υλικών σε μια πλαγιά ή βουνό λόγω φυσικών καταστροφών.

Βρείτε στο κρυπτόλεξο εξαιρετικά σεισμογενείς χώρες της Γης.

Σεισμογενείς χώρες

Ψηφιακή δραστηριότητα

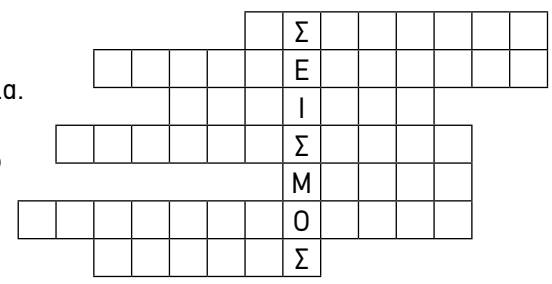
Διαβάστε το παράδειγμα του Σαν Φρανσίσκο. Πώς επέδρασαν τα μέτρα προληπτικής προστασίας στον πιο πρόσφατο σεισμό του Σαν Φρανσίσκο;

Σεισμός στο Σαν Φρανσίσκο

Ας αξιολογήσουμε τι μάθαμε…

Συμπληρώστε την παρακάτω μεσοστιχίδα και βρείτε την ονομασία του φυσικού φαινομένου που μελετάμε:

1. Ωκεάνιο καταστροφικό κύμα.
2. Μέτρα πρόληψης που έχουν σχέση με τις κατασκευές.
3. Οι ..... καταστροφές οφείλονται σε φυσικά αίτια.
4. Επικίνδυνη πτώση βράχων.
5. Προληπτικά ..... πρέπει να λαμβάνονται πριν από την εκδήλωση ακραίων φυσικών φαινομένων.
6. Η Ελλάδα έχει την υψηλότερη της Ευρώπης.
7. Απεικονίζει ποιες πόλεις της Ελλάδας είναι οι πιο σεισμογενείς.



6.3 Τα ηφαίστεια και οι συνέπειες της δράσης τους

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ
ηφαίστειο
ελληνικό ηφαιστειακό τόξο
ηφαιστειακά πετρώματα

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μάθετε

- Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των ηφαιστείων.
- Πώς δημιουργήθηκε το ελληνικό ηφαιστειακό τόξο.
- Τα ηφαιστειακά πετρώματα.

Δημήτρη! Σήμερα θα μάθουμε για τα ηφαίστεια! Πάντα με εντυπωσίαζαν!

Ωωχ! Πάνω που έμαθα τους τρόπους πρόληψης από τους σεισμούς και αναθάρρησα, καινούριοι μπελάδες θα με βρουν!

Δημήτρη, τα ηφαίστεια είναι κι αυτά ένα φυσικό φαινόμενο, και μάλιστα πολύ φανταρμαγορικό!

Θέλεις να πεις ότι υπάρχουν και γι' αυτά τρόποι με τους οποίους μπορούμε να προστατευθούμε;

Τι λέμε τόση ώρα! Εμένα με ενδιαφέρουν και τα ηφαιστειακά πετρώματα, είναι τόσο ιδιαίτερα!

Να είχα κανένα στη συλλογή μου!

Πού ξέρεις, μπορεί και να έχεις! Η Ελλάδα είχε ανέκαθεν ηφαίστεια!

Δουλεύουμε ανά δύο

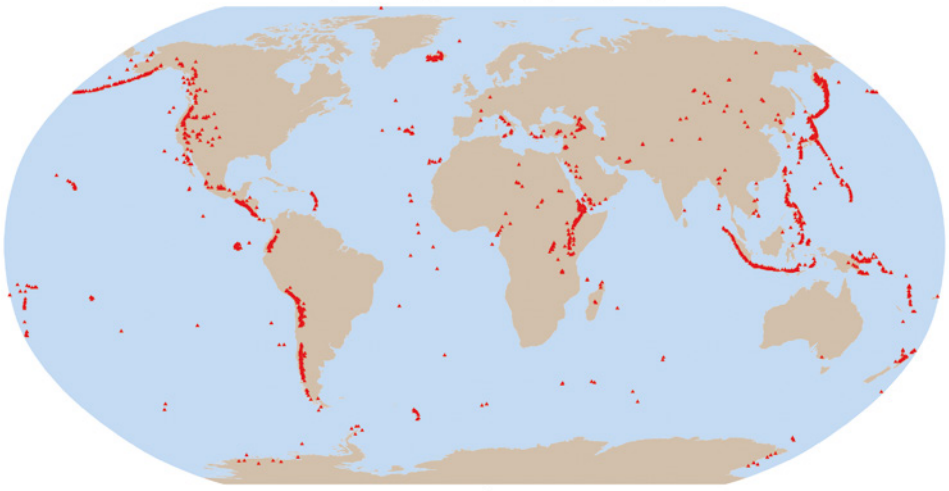
Γεωγραφική Σκέψη
Ακολουθήστε την ψηφιακή πηγή για να δείτε το «Το Δαχτυλίδι της φωτιάς» και εξηγήστε συνοπτικά τους λόγους για τους οποίους είναι συγκεντρωμένα εκεί τα περισσότερα ηφαίστεια.

Παρατηρήστε τον παρακάτω παγκόσμιο χάρτη ηφαιστειακών εστιών. Εντοπίστε πού βρίσκονται συγκεντρωμένα τα περισσότερα ηφαίστεια. Η κατανομή τους ακολουθεί κάποιο χωρικό πρότυπο ή είναι τυχαία κατανεμημένα;

Το "Δαχτυλίδι της Φωτιάς"

Ενεργά ηφαίστεια

Καταγράφονται τα ηφαίστεια που πιστεύεται ότι υπήρξαν ενεργά κατά την Ολόκαινο Εποχή (110.000 χρόνια)



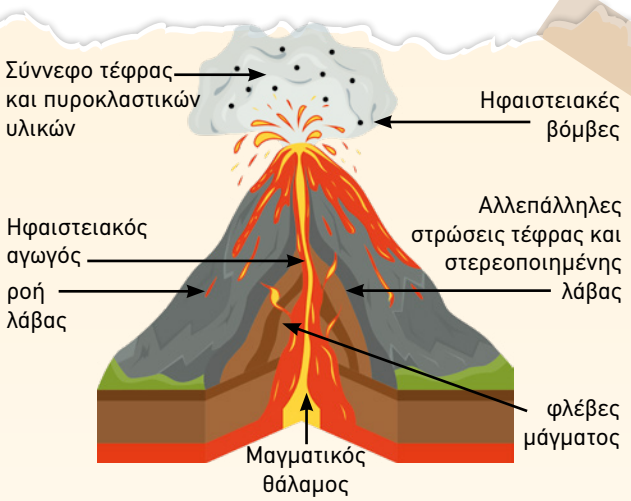
***Εικόνα 6.3.1**: Παγκόσμιος χάρτης ηφαιστειακών εστιών*

Ας διαβάσουμε…

Ηφαίστειο

Ηφαίστειο είναι ένα άνοιγμα στον φλοιό ενός πλανητικού σώματος όπως η Γη, μέσα από το οποίο γίνεται εκροή ρευστών πετρωμάτων, στάχτης και αερίων. Τα ηφαίστεια είναι συνήθως κωνικής μορφής, καθώς επικάθονται αλλεπάλληλα στρώματα λάβας και τέφρας από επαναλαμβανόμενες εκρήξεις.

Ως προς τη δραστηριότητά τους ταξινομούνται σε ενεργά, με πρόσφατο ιστορικό εκρήξεων (<10.000 χρόνια), και σε ανενεργά, που δεν έχουν δραστηριοποιηθεί για μεγάλο χρονικό διάστημα και δεν αναμένεται να εκραγούν ξανά.



Εικόνα 6.3.2*: Τρισδιάστατο μοντέλο ηφαιστείου*

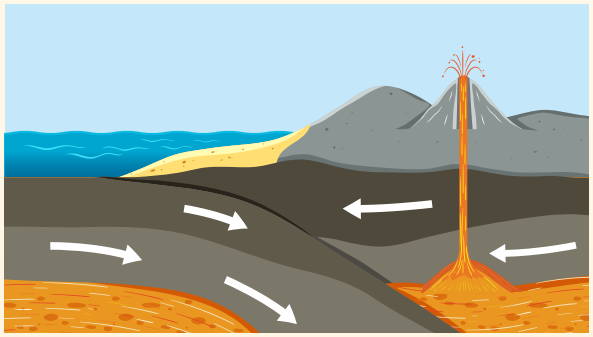
Ως προς τη μορφολογία τους χωρίζονται σε **ασπιδόμορφα** (Mauna Loa, Χαβάη), **στρωματοηφαίστεια** (Βεζούβιος, Ιταλία), **πλημμυρικών βασαλτών** (Deccan Traps, Ινδία) και **κώνων σκωριών** (Barren, Σουμάτρα).

Η ηφαιστειακή δραστηριότητα σχετίζεται με τις κινήσεις των λιθοσφαιρικών πλακών, με τα περισσότερα ηφαίστεια να είναι συγκεντρωμένα στα όριά τους. Όταν δύο πλάκες απομακρύνονται, συνήθως στο μέσο των ωκεανών, δημιουργείται άνοιγμα στον φλοιό της Γης από όπου εκχύνεται μάγμα, το οποίο ψύχεται και στερεοποιείται απότομα μετά από την ανάδυσή του. Αυτό έχει αποτέλεσμα τη δημιουργία υποθαλάσσιων ηφαιστείων με τη μορφή ράχης (μεσωκεάνια ράχη), δημιουργώντας νέο ωκεάνιο φλοιό.

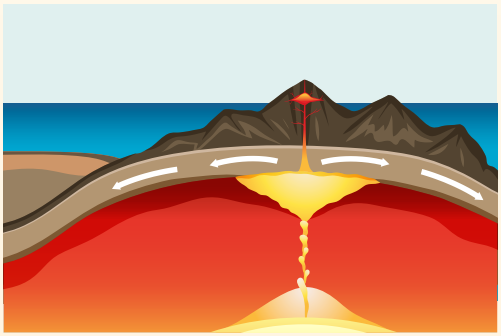
Όταν δύο πλάκες συγκλίνουν, η μία συνήθως βυθίζεται κάτω από την άλλη. Πριν από την υποβύθιση, η λιθόσφαιρα αρχίζει να κάμπτεται προς τα κάτω. Μια αλυσίδα ηφαιστείων μοιάζει να ακολουθεί τον προσανατολισμό της ζώνης σύγκλισης των πλακών, σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις. Ηφαίστεια αυτού του τύπου ενδέχεται να προκύψουν σε ένα ηφαιστειακό τόξο ή να εμφανιστούν στον ηπειρωτικό φλοιό. Τότε σχηματίζονται όρη και ηφαίστεια με τη μορφή τόξου.

Κρυπτόλεξο με τα μέρη του ηφαιστείου

Ηφαίστεια είναι πιθανό να προκύψουν και σε σημεία απομακρυσμένα από τα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών. Ανώμαλες περιοχές επιφανειακής ηφαιστειότητας που δεν μπορούν να συσχετιστούν άμεσα με διεργασίες της τεκτονικής των λιθοσφαιρικών πλακών, ονομάζονται **θερμές κηλίδες**. θερμές κηλίδες εμφανίζονται τόσο στους ωκεανούς όσο και στις ηπείρους. Σε ορισμένες περιοχές των ωκεανών το μάγμα μπορεί να τρυπήσει τον στερεό φλοιό σε διαδοχικά σημεία, αφού η πλάκα μετατοπίζεται, δημιουργώντας ολόκληρη αλυσίδα από ηφαιστειακά νησιά, όπως το σύμπλεγμα της Χαβάης. Όταν οι θερμές κηλίδες εμφανίζονται κάτω από τις ηπείρους, είναι δυνατόν να δημιουργήσουν ρωγμές στον φλοιό με εκχύσεις από πολλούς μικρούς ηφαιστειακούς κρατήρες, δημιουργώντας σε εκείνη την περιοχή ένα κάλυμμα. Δεν φαίνεται να είναι ομοιόμορφα κατανεμημένες πάνω στην επιφάνεια της Γης. Υπάρχουν πολυάριθμες θερμές κηλίδες στην Αφρική και σχετικά λίγες στη Νότια Αμερική, τη Βόρεια Αμερική, την Ευρώπη και την Ασία.



Εικόνα 6.3.3: *Ηφαιστειότητα σε ζώνη υποβύθισης*



Εικόνα 6.3.4: *Ηφαιστειότητα σε θερμό σημείο του μανδύα (hot spot)*

Ψηφιακή δραστηριότητα

Παρατηρήστε τον ευρωπαϊκό χάρτη ηφαιστείων και ονομάστε τις περιοχές με τις περισσότερες εστίες. Γιατί συμβαίνει αυτό;

.....

.....

.....

Ευρωπαϊκός χάρτης ηφαιστείων

Πολιτικός και γεωμορφολογικός χάρτης της Ελλάδας

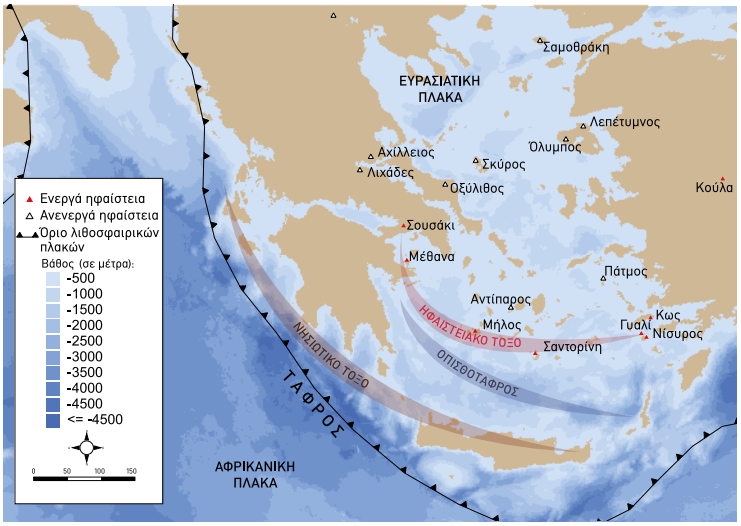
Δουλεύουμε ομαδικά

Στον χάρτη που βλέπετε απεικονίζεται το ελληνικό ηφαιστειακό τόξο. Με βάση τη θεωρία που διαβάσατε παραπάνω, ποιος είναι ο μηχανισμός γένεσής του; Από τον χάρτη των λιθοσφαιρικών πλακών, ποιες πλάκες θεωρείτε ότι εμπλέκονται;

.....

.....

.....



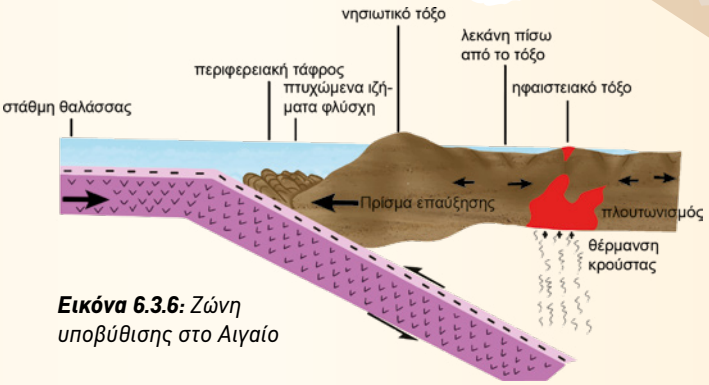
Εικόνα 6.3.5: *Ελληνικό ηφαιστειακό τόξο*

Πόσα ηφαίστεια απεικονίζονται στον χάρτη; .....

Χρησιμοποιήστε τον χάρτη του βιβλίου και την ψηφιακή πηγή και βρείτε πού βρίσκονται αυτά τα ηφαίστεια. .....

Ας διαβάσουμε...

Κατά μήκος της νότιας Ευρώπης, η λιθοσφαιρική πλάκα της Ευρασίας συγκρούεται με την Αφρικανική πλάκα. Η Ελλάδα βρίσκεται στο όριο σύγκλισης αυτών των λιθοσφαιρικών πλακών, με αποτέλεσμα όχι μόνο να είναι η πιο σεισμογενής χώρα της Ευρώπης, όπως μάθαμε, αλλά να έχει και πολλά ηφαίστεια.



Εικόνα 6.3.6: *Ζώνη υποβύθισης στο Αιγαίο*

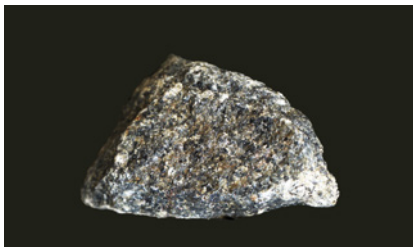
Ενεργά ηφαίστεια υπάρχουν στη Μήλο, στη Νίσυρο, στα Μέθανα, με σημαντικότερο όλων αυτό της Σαντορίνης, η καλδέρα της οποίας συγκαταλέγεται ανάμεσα στα 100 σημαντικότερα μνημεία γεωλογικής κληρονομιάς της UNESCO. Τα παραπάνω ηφαίστεια αποτελούν το ηφαιστειακό τόξο του Αιγαίου.

Στη χώρα μας υπάρχουν και πολλές θερμές πηγές, όπως στην Αριδαία, στη Χαλκιδική, στην Αιδηψό κ.α., που συνδέονται με ηφαιστειακή δραστηριότητα.

Δουλεύουμε ανά δύο

Τα παρακάτω πετρώματα προέρχονται από ηφαιστειακή δραστηριότητα. Το ένα έχει κρυσταλλωθεί βαθιά στη Γη, ενώ το άλλο έχει κρυσταλλωθεί με την έξοδο του μάγματος στην επιφάνεια. Παρατηρήστε τις δύο εικόνες και στη συνέχεια περιγράψτε την καθεμία από αυτές. Καταγράψτε τις ομοιότες και τις διαφορές τους, όσον αφορά το χρώμα και την υφή. Κατά τη γνώμη σας, πού οφείλονται οι διαφορές που εντοπίσατε;

Εικόνα 6.3.7: *Πέτρωμα οψιδιανός*



Εικόνα 6.3.8: *Πέτρωμα γρανίτης*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ας διαβάσουμε…

Πυριγενή πετρώματα

Πυριγενή ονομάζονται τα πετρώματα που έχουν σχηματιστεί από τη στερεοποίηση του λιωμένου μάγματος (τήγμα που υπάρχει μέσα στη Γη σε διάφορα βάθη, το οποίο όταν εκχυθεί στην επιφάνεια ονομάζεται λάβα). Η μελέτη αυτών των πετρωμάτων είναι σημαντική για την κατανόηση της γεωλογικής ιστορίας της Γης, καθώς και των διεργασιών που λαμβάνουν χώρα στο εσωτερικό της. Τα πυριγενή πετρώματα μπορούν να ταξινομηθούν με βάση διάφορα κριτήρια. Μπορούν να ταξινομηθούν με βάση τη χημική τους σύνθεση, το χρώμα τους, τον ιστό τους. Όταν το λιωμένο μάγμα ψύχεται και στερεοποιείται κάτω από την επιφάνεια της Γης, τότε η ψύξη του μάγματος γίνεται με βραδύ ρυθμό, τα ορυκτά συστατικά κρυσταλλώνονται πλήρως και σχηματίζονται ευμεγέθεις κρύσταλλοι που είναι ορατοί με γυμνό μάτι. Τα πετρώματα αυτά ονομάζονται **πλουτωνικά**, χαρακτηρίζονται από την χονδροκρυσταλλική υφή τους και ο ιστός τους ονομάζεται ολοκρυσταλλικός ή γρανιτικός (π.χ. πέτρωμα γρανίτης). Από την άλλη, όταν το μάγμα ανεβαίνει γρήγορα στην επιφάνεια, η θερμοκρασία του πέφτει απότομα, γεγονός που εμποδίζει τον σχηματισμό μεγάλων κρυστάλλων. Ως αποτέλεσμα, σχηματίζονται υαλώδεις ή μικροκρυσταλλικές μάζες, όπως ο οψιδιανός. Στα πετρώματα αυτά η ψύξη και η στερεοποίηση συμβαίνει στην επιφάνεια της Γης ή κοντά σε αυτήν και ονομάζονται **ηφαιστειακά**.

Χαρακτηριστικά πλουτωνικά πετρώματα είναι ο γρανίτης, ο συνίτης, ο γρανοδιορίτης, ο διορίτης, ο γάββρος και τα αντίστοιχα ηφαιστειακά τους είναι ο ρυόλιθος, ο τραχείτης, ο δακίτης, ο ανδεσίτης και ο βασάλτης.

Τώρα μπορείτε να δείτε τις δραστηριότητες 1-4 στο τετράδιο εργασιών σελ. 33-34.

Δουλεύουμε ομαδικά

Οι παρακάτω φωτογραφίες έχουν σχέση με ηφαιστειακή δράση. Γράψτε σε κάθε πλαίσιο την επίδραση που έχει σε κάθε τόπο η ηφαιστειότητα της περιοχής.

.....

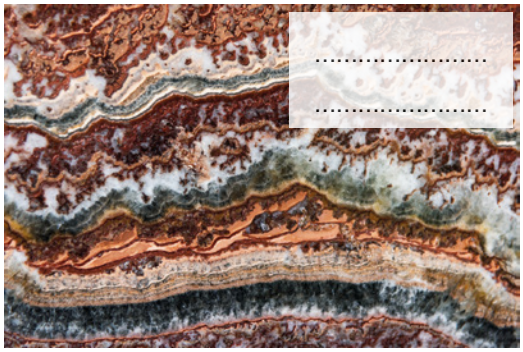
.....

Εικόνα 6.3.9: *Θερμά λουτρά Πόζαρ, Αριδαία*

.....

.....

Εικόνα 6.3.10: *Σαντορίνη*



.....

.....

Εικόνα 6.3.11: *Λατομείο Περλίτη, Μήλος*

.....

.....

Εικόνα 6.3.12: *Φυτείες καφέ σε ηφαιστειογενές έδαφος, Βραζιλία*

.....

.....

Εικόνα 6.3.13: *Έκρηξη του ηφαιστείου Αίτνα. Η κατοικημένη περιοχή βρίσκεται σε κοντινή απόσταση.*

Ας διαβάσουμε…

Οι επιδράσεις των ηφαιστείων

Παρόλο που τα ηφαίστεια προκαλούσαν πάντα φόβο και καταστροφές, ο άνθρωπος διέκρινε από νωρίς τα ευεργετήματά τους. Τα εύφορα ηφαιστειακά εδάφη αποτελούν σημαντική πηγή αγροτικών προϊόντων, ενώ από την ηφαιστειακή δραστηριότητα προκύπτουν ορυκτά με οικονομική σημασία, όπως ο περλίτης στη Μήλο. Επίσης, σημαντικό ενεργειακό πόρο αποτελεί η γεωθερμική ενέργεια που υπάρχει σε ηφαιστειογενείς περιοχές. Τέλος, σε αυτές τις περιοχές ανθεί ο τουρισμός, όχι μόνο λόγω του φυσικού κάλλους αλλά και λόγω των ιαματικών θερμών πηγών που συνήθως υπάρχουν σε τέτοια μέρη.

Η μαγεία των ηφαιστείων

Γλωσσάρι

Ηφαίστειο: Άνοιγμα στον φλοιό ενός πλανητικού σώματος όπως η Γη, μέσα από το οποίο μπορεί να γίνει εκροή πυροκλαστικών υλικών και καυτών αερίων. Δεν είναι όμως όλα τα ηφαίστεια εκρηκτικού τύπου, συνεπώς σε κάποια μπορεί να εκχύονται ή να διαφεύγουν αέρια. Το μάγμα είναι διάπυρο υλικό που προέρχεται από τον άνω μανδύα της Γης και κινείται ανοδικά προς τον φλοιό. Δεν φτάνει πάντα στην επιφάνεια· ενώ, όταν φτάσει, ονομάζεται λάβα.

Ελληνικό ηφαιστειακό τόξο: Το τόξο που σχηματίζουν τα ενεργά ηφαίστεια της Σαντορίνης, της Μήλου, των Μεθάνων και της Νισύρου.

«Δαχτυλίδι της φωτιάς»: Περιοχή στη λεκάνη του Ειρηνικού ωκεανού, στην οποία λαμβάνει χώρα μεγάλος αριθμός σεισμών και ηφαιστειακών εκρήξεων, ως αποτέλεσμα της κίνησης των λιθοσφαιρικών πλακών. Αλλιώς αποκαλείται Περι-Ειρηνική ζώνη.

Ασπιδόμορφα ηφαίστεια: Χαρακτηρίζονται τα ηφαίστεια με χαμηλό πεπλατυσμένο σχήμα και είναι αποτέλεσμα μεγάλων εκχύσεων λεπτόρρευστης λάβας βασαλτικής σύστασης.

Ηφαίστεια κώνων σκωριών: Είναι ο απλούστερος τύπος ηφαιστείου. Πρόκειται για μικρά ηφαίστεια με απότομες πλευρές κι έναν μικρό κρατήρα στην κορυφή.

Στρωματοηφαίστεια: Συμμετρικοί κώνοι ηφαιστείων με απότομες πλαγιές και εναλλαγές στρώσεων λάβας και πυροκλαστικών υλικών.

Καλδέρα: Πρόκειται για μια μεγάλη κοιλότητα στο έδαφος, που σχηματίζεται όταν καταρρέει τμήμα του ηφαιστειακού κώνου και αφού έχει εκκενωθεί ο μαγματικός θάλαμος από το μάγμα.

Μάγμα: Το διάπυρο υλικό του μανδύα που εξέρχεται στην επιφάνεια της Γης μέσω του ηφαιστείου. Το μάγμα όταν εκχυθεί στην επιφάνεια της Γης ονομάζεται λάβα.

Πλουτωνικά πετρώματα: Πυριγενή πετρώματα που η ψύξη και η στερεοποίησή τους συμβαίνει κάτω από τη Γη με βραδύ ρυθμό και σχηματίζονται ευμεγέθεις κρύσταλλοι.

Ηφαιστειακά πετρώματα: Πυριγενή πετρώματα που σχηματίζονται σχηματίζονται από την ψύξη και τη στερεοποίηση του μάγματος που εκρήγνυται από ηφαίστεια ή απελευθερώνεται στην επιφάνεια της Γης.

Οψιδιανός: Ηφαιστειακό πέτρωμα με μικροκρυσταλλική ή κρυπτοκρυσταλλική μορφή. Η ταχεία ψύξη του δεν επιτρέπει την ανάπτυξη κρυστάλλων.

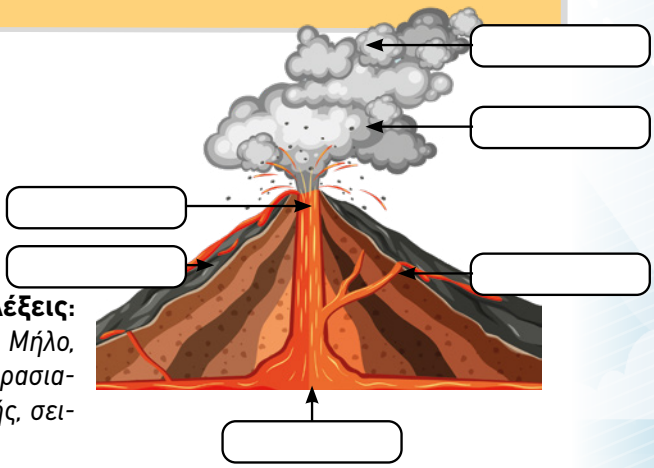
Γρανίτης: Πλουτωνικό πέτρωμα με ολοκρυσταλλική υφή, διότι δημιουργείται από στερεοποίηση και κρυστάλλωση του μάγματος σε μεγάλα βάθη.

Περλίτης: Ορυκτό ηφαιστειακής προέλευσης με οικονομική σημασία.

Γεωθερμική ενέργεια: Η θερμή ενέργεια της Γης που ρέει από το εσωτερικό της προς την επιφάνεια και χρησιμοποιείται για να καλύψει ενεργειακές ανάγκες του ανθρώπου.

Ας αξιολογήσουμε τι μάθαμε…

1. Βάλτε τις λέξεις στα κατάλληλα πλαίσια: *Ηφαιστειακός αγωγός, μαγματικός θάλαμος, φλέβα, στρώσεις λάβας και τέφρας, σύννεφο τέφρας και πυροκλαστικών υλικών, ηφαιστειακές βόμβες*



2. Συμπληρώστε τα κενά με τις κατάλληλες λέξεις: *γόνιμο, απόκλιση, Νίσυρο, Αραβική, Αιγαίου, ορυκτά, Μήλο, ηφαιστειακή, σύγκρουση, Μέθανα, έδαφος, οφέλη, Ευρασιατική, μειονεκτήματα, Σαντορίνη, Ιονίου, ηφαιστειογενής, σεισμογενής, τουρισμό.* (κάποιες λέξεις περισσεύουν)

Στην περιοχή του ..... υπάρχει ..... της Αφρικανικής με την ..... λιθοσφαιρική πλάκα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η Ελλάδα να είναι η πιο ..... χώρα της Ευρώπης, αλλά να υπάρχει κι έντονη ..... δραστηριότητα. Ενεργά ηφαίστεια υπάρχουν στη(ν), ..., στη(ν) ..... στη(ν) ..... και στα ..... Τα ηφαίστεια, εκτός από καταστροφικές συνέπειες, εξασφαλίζουν ..... για τις περιοχές όπου εμφανίζονται, όπως ..... σημαντικής οικονομικής σημασίας, ... αλλά και .....

3. Βρείτε στην ακροστιχίδα γνωστό ηφαίστειο της Ελλάδος.

4. Πηγαίνετε στην ψηφιακή πηγή και κάντε την άσκηση σωστού - λάθους σχετικά με τις επιδράσεις των ηφαιστείων.

Βρείτε το κρυμμένο ελληνικό ηφαίστειο

Άσκηση σωστού-λάθους με τις επιδράσεις των ηφαιστείων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 07

Διεργασίες στην επιφάνεια της Γης

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ
εξωγενείς διεργασίες
αποσάθρωση
διάβρωση
απόθεση
γεωμορφή

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μάθετε

- Να προσδιορίζετε τους εξωγενείς παράγοντες που διαμορφώνουν το ανάγλυφο της Γης και να περιγράφετε τη συμβολή τους, καθώς και ότι το ανάγλυφο της Γης έχει μια δυναμική εξέλιξης.
- Να ορίζετε τις έννοιες αποσάθρωση, διάβρωση και απόθεση.
- Να περιγράφετε τις γεωμορφές που σχηματίζονται από διάφορα περιβάλλοντα (π.χ. ποτάμια, λιμναία κτλ.) και τον τρόπο δημιουργίας τους.
- Να ευαισθητοποιείστε σε θέματα διατήρησης των φυσικών μνημείων.

Στέλλα, έχω καταλάβει τις διεργασίες που γίνονται στο εσωτερικό της Γης, αλλά πιστεύω πως θα υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν την επιφάνειά της. Εσύ, τι λες;

Κι εγώ, Δημήτρη, νομίζω ότι δεν είναι μόνο οι ενδογενείς διεργασίες που δρουν, αλλά υπάρχουν και διεργασίες που γίνονται αντιληπτές από τον άνθρωπο.

Ωραία, πάμε να το ψάξουμε!

Δουλεύουμε ομαδικά

Παρατηρήστε τις παρακάτω εικόνες και σκεφτείτε υποθετικά πώς μπορεί να δημιουργήθηκαν αυτά τα φαινόμενα.

Εικόνα 7.1: *Μπάλος, Κρήτη*

Εικόνα 7.2: *Σαρακήνικο, Μήλος*

.....

.....

.....

Ας διαβάσουμε…

Η επιφάνεια της Γης αλλάζει συνεχώς, όχι μόνο λόγω ενδογενών αλλά και λόγω εξωγενών διεργασιών. Εξωγενείς είναι οι διεργασίες που δρουν πάνω στην επιφάνεια της Γης, όπως ο άνεμος, το νερό, οι παγετώνες κτλ.

Τρία φαινόμενα που συντελούν στην αλλαγή της Γης από εξωγενείς διεργασίες είναι η **αποσάθρωση**, η **διάβρωση** και η **απόθεση**.

Ο θρυμματισμός των πετρωμάτων σε μικρότερα κλάσματα ονομάζεται **αποσάθρωση**. Υπάρχουν δύο είδη αποσάθρωσης, η μηχανική και η χημική αποσάθρωση. Κατά τη μηχανική αποσάθρωση τα πετρώματα θρυμματίζονται σε μικρότερα κομμάτια χωρίς μεταβολή της χημικής και ορυκτολογικής τους σύστασης, ενώ στη χημική αποσάθρωση έχουμε αλλαγή χημικής και ορυκτολογικής σύστασης των πετρωμάτων. Ο ρυθμός της αποσάθρωσης εξαρτάται από το μέγεθος της επιφάνειας του πετρώματος, τη θερμοκρασία, την υγρασία και τον χρόνο έκθεσης του πετρώματος.

Το σύνολο των φυσικών και χημικών διεργασιών που οδηγούν στην υποβάθμιση του ανάγλυφου του εδάφους ονομάζεται διάβρωση. Είναι μια φυσική διεργασία που πραγματοποιείται συνεχώς και αποτελεί τον κύριο εξωγενή παράγοντα διαμόρφωσης του ανάγλυφου. Η διάβρωση περιλαμβάνει την απόσπαση εδάφους και θραυσμάτων από πετρώματα αλλά και τη μεταφορά τού υλικού αυτού από φυσικούς παράγοντες όπως το νερό, ο άνεμος, οι παγετώνες και η βαρύτητα. Η συνέπεια της διάβρωσης είναι η καταστροφή των ανώτερων στρωμάτων του εδάφους, που είναι πλούσια σε οργανική ουσία, συνεπώς μειώνεται και η παραγωγικότητα των φυτών. Η διάβρωση είναι εντονότερη σε περιοχές με έντονη κλίση. Η φυτοκάλυψη συμβάλει στον περιορισμό της διάβρωσης, γιατί το ριζικό σύστημα των δέντρων αυξάνει τη συνεκτικότητα του εδάφους και ταυτόχρονα προστατεύεται το έδαφος από την βροχή. Η διάβρωση εκτός από το έδαφος πλήττει και τα φυσικά μνημεία, γι' αυτό χρειάζονται προστασία.

Τα υλικά που προκύπτουν απο τις διαδικασίες αποσάθρωσης και διάβρωσης αποτίθενται μακριά από τον τόπο δημιουργίας τους.

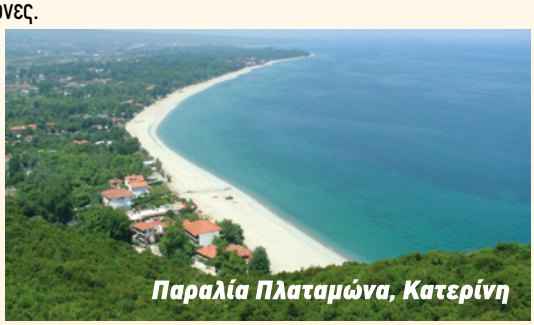
Η κάθε μία απο αυτές τις διεργασίες συμβάλλει στον σχηματισμό χαρακτηριστικών **γεωμορφών** που διαφέρουν μεταξύ τους ανάλογα με το περιβάλλον στο οποίο συμβαίνει το φαινόμενο (π.χ. θαλάσσια περιβάλλοντα).

Σε θαλάσσια περιβάλλοντα, η διάβρωση μπορεί να προκαλέσει τη δημιουργία απότομων βραχωδών ακτών, αψίδων στη θάλασσα, στηλοειδών γεωμορφών κτλ.

Εικόνα 7.3: *Μήλος*

Εικόνα 7.4: *Ναυάγιο, Ζάκυνθος*

Οι σημαντικότερες γεωμορφές θαλάσσιας απόθεσης είναι οι αμμώδεις παραλίες, τα αμμώδη φράγματα και οι αμμώδεις βραχίονες.



Εικόνα 7.5: *Παραλία Πλαταμώνα, Κατερίνη*

Εικόνα 7.6: *Άγιος Λουκάς, Κύθνος*

Σε λιμναία περιβάλλοντα μπορεί να δημιουργηθούν λιμναία σπήλαια, αλπικές λίμνες κτλ.

Εικόνα 7.7: *Δρακολίμνες, Ήπειρος*

Εικόνα 7.8: *Σπήλαιο Διρού, Λακωνία*

Δουλεύουμε ομαδικά

Τώρα μπορείτε να δείτε τις δραστηριότητες 1-3 στο τετράδιο εργασιών σελ. 35.

Ακολουθήστε τον σύνδεσμο και κατηγοριοποιήστε τις γεωμορφές σε γεωμορφές αποσάθρωσης, διάβρωσης ή απόθεσης. Στη συνέχεια, με τη βοήθεια του διαδικτύου, βρείτε φωτογραφίες απο γεωμορφές (αποσάθρωσης ή διάβρωσης ή απόθεσης) οπουδήποτε στον κόσμο και ακολουθήστε τον σύνδεσμο για να φτιάξετε το δικό σας φωτογραφικό άλμπουμ.

Φωτογραφικό άλμπουμ γεωμορφών

Ψηφιακή δραστηριότητα

Ακολουθήστε τον σύνδεσμο για να λύσετε το σταυρόλεξο.

Διεργασίες στην επιφάνεια της Γης

Γλωσσάρι

Εξωγενείς διεργασίες: Οι δυνάμεις που δρουν στην επιφάνεια της Γης και τείνουν να αλλάξουν το ανάγλυφό της. Τέτοιες είναι το νερό, ο αέρας κτλ.

Γεωμορφή: Θέση σπουδαίας γεωλογικής και γεωμορφολογικής αξίας.

Αποσάθρωση: Η διαδικασία αποδόμησης των πετρωμάτων λόγω φυσικών και χημικών παραγόντων, που οδηγεί σε διάσπαση σε μικρότερα θραύσματα, ακόμη και ιζήματα.

Διάβρωση: Χαρακτηρίζεται το σύνολο των φυσικών και χημικών διεργασιών που οδηγούν στην υποβάθμιση του ανάγλυφου του εδάφους.

Απόθεση: Η τοποθέτηση των ιζημάτων σε νέα θέση.

Ας αξιολογήσουμε τι μάθαμε…

Συμπληρώστε τα κενά.

Γίνονται αρκετές αλλαγές στο ανάγλυφο που οφείλονται σε .... οι οποίες αναπτύσσονται επάνω στην επιφάνεια της Γης. Ο άνεμος, το νερό και οι μεγάλες μεταβολές θερμοκρασίας δρουν ως ..... Πολλές φορές, με τη δράση εξωγενών διεργασιών προκαλείται θρυμματισμός πετρωμάτων και στη συνέχεια, με τη βοήθεια του νερού και του αέρα, παρασύρονται και εναποτίθενται σε άλλες περιοχές. Τα φαινόμενα αυτά ονομάζονται ....., ... και ..... αντίστοιχα. Με αυτές τις διαδικασίες μπορεί να αλλάξει η επιφάνεια της Γης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 08

Είδη πετρωμάτων

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ
ορυκτό
μετάλλευμα
πέτρωμα
ιζηματογενή πετρώματα
πυριγενή πετρώματα
μεταμορφωμένα πετρώματα

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μάθετε

- Να ορίζετε τι είναι τα ορυκτά και τα πετρώματα.
- Να περιγράφετε τον τρόπο δημιουργίας των πετρωμάτων (ιζηματογενή, πυριγενή, μεταμορφωμένα).

Δημήτρη, πολύ ενδιαφέροντα όλα αυτά που ανακαλύψαμε στα προηγούμενα μαθήματα, αλλά έχω κάποιες απορίες σχετικά με το τι βρίσκεται πάνω στον φλοιό της Γης.

Ναι, Στέλλα, και εγώ το σκεφτόμουν, αλλά πάνω στον φλοιό δεν βρίσκεται χώμα;

Δεν είμαι σίγουρη, ας το ερευνήσουμε!

Δουλεύουμε ομαδικά

Τι παρατηρείτε στις παρακάτω εικόνες; Τι απεικονίζουν οι εικόνες της πρώτης σειράς και τι της δεύτερης;

Εικόνα 8.1: *Ρυόλιθος (χαλαζίας, άστριοι, πλαγιόκλαστα, βιοτίτης, κεροστίλβη)*

Εικόνα 8.2: *Γρανίτης (χαλαζίας, άστριοι, πλαγιόκλαστα, βιοτίτης, κεροστίλβη, μοσχοβίτης)*

Εικόνα 8.3: *Μάρμαρο (Ασβεστίτης)*

Εικόνα 8.4: *Χαλαζίας*

Εικόνα 8.5: *Ασβεστίτης*

Εικόνα 8.6: *Ιζηματογενές πέτρωμα*

.....

.....

.....

.....

Ας διαβάσουμε…

Ορυκτά και πετρώματα

Σύμφωνα με την Επιτροπή Νέων Ορυκτών και Ονομάτων των Ορυκτών, ορυκτό είναι μια χημική ένωση ή ένα στοιχείο το οποίο έχει σχηματισθεί ως αποτέλεσμα μιας γεωλογικής διεργασίας και έχει μια συγκεκριμένη κρυσταλλική δομή. Τα ορυκτά είναι τα συστατικά των πετρωμάτων. Για παράδειγμα το μάρμαρο είναι πέτρωμα που συνήθως αποτελείται απο το ορυκτό ασβεστίτης. Τα ορυκτά βρίσκονται μόνο σε στερεή κατάσταση, αφού βασικό χαρακτηριστικό τους είναι η κρυσταλλική δομή. Τα ορυκτά έχουν ιδιαίτερα γνωρίσματα, όπως η λάμψη, το χρώμα, το ειδικό βάρος, η σκληρότητα και το σχήμα. Η μελέτη των ορυκτών για τους γεωλόγους είναι πολύ σημαντική καθώς αποκαλύπτουν πληροφορίες για τον τρόπο δημιουργίας και εξέλιξης των πετρωμάτων, των μεταλλευμάτων και των γεωλογικών σχηματισμών. Τα ορυκτά όμως παρουσιάζουν και μεγάλη χρησιμότητα στην παραγωγή ενέργειας και τη βιομηχανία (φαρμάκων, διατροφής, μέσα μεταφοράς κτλ.). Κάποια προϊόντα καθημερινής χρήσης που αποτελούνται από ορυκτά είναι τα παρακάτω:

- Φρένα αυτοκινήτου: γραφίτης, αμίαντος, βολλαστονίτης κτλ.
- Απορρυπαντικό πλυντηρίου: Βόρακας και μπετονίτης
- Χαρτί: μαρμαρυγίας, καολινίτης, τάλκης κτλ.
- Φάρμακα: βωξίτης, φθορίτης, αιματίτης, τάλκης, θείο, άργιλος, γραφίτης κτλ.
- Είδη υγιεινής: άστριοι, καολίνης, χαλαζίας κτλ.
- Οδοντόπαστα: ανθρακικό ασβέστιο, φθορίτης, κτλ.

Ο στερεός φλοιός της Γης δομείται από **πετρώματα** που είναι γεωλογικοί σχηματισμοί και αποτελούνται από ένα ή περισσότερα ορυκτά. Έχουν συγκεκριμένη χημική και ορυκτολογική σύσταση. Γνωστά πετρώματα είναι ο γρανίτης, ο ασβεστόλιθος, το μάρμαρο κ.ά. Τα πετρώματα, ανάλογα με τα ορυκτά που υπάρχουν στη σύστασή τους, διακρίνονται σε **μονόμεικτα**, δηλαδή αυτά που αποτελούνται από 1 ορυκτό (π.χ. ο δουνίτης, που αποτελείται από ολιβίνη), και σε **πολύμεικτα**, αυτά που αποτελούνται από περισσότερα ορυκτά (π.χ. ο γρανίτης, που αποτελείται από άστριους και χαλαζία). Υπάρχουν τρεις τύποι πετρωμάτων, καθένας από τους οποίους σχηματίζεται κάτω από διαφορετικές συνθήκες και έχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά. Τα είδη των πετρωμάτων είναι:

1. **Πυριγενή πετρώματα:**
   Πετρώματα που έχουν δημιουργηθεί από την ψύξη και στερεοποίηση του μάγματος κατά την άνοδό του στην επιφάνεια. Παράδειγμα πυριγενών πετρωμάτων είναι ο γρανίτης, που χρησιμοποιείται ευρέως στις κατασκευές λόγω της αντοχής του.
2. **Ιζηματογενή πετρώματα:**
   Πετρώματα που αποτελούνται απο κόκκους ή κρυστάλλους ορυκτών. Με τη βοήθεια κάποιου ρευστού μέσου (νερό, αέρας) έχουν μεταφερθεί απο τον τόπο προέλευσής τους στον τόπο απόθεσής τους και με την πάροδο του χρόνου παίρνουν τη μορφή πετρώματος. Στα πετρώματα αυτά συναντώνται συχνά ζωικά και φυτικά απολιθώματα τα οποία μας βοηθάνε να κατανοήσουμε την γεωλογική ιστορία της περιοχής. Επίσης χαρακτηρίζονται απο την στρώση των υλικών τους σε διαδοχικά επίπεδα. Τυπικό παράδειγμα ιζηματογενούς πετρώματος είναι ο ψαμμίτης που σχηματίζεται κυρίως από κόκκους χαλαζία.
3. **Μεταμορφωμένα πετρώματα:**
   Πετρώματα που προέρχονται από ολική ή μερική μεταμόρφωση πυριγενών ή ιζηματογενών πετρωμάτων. Η μεταμόρφωση συμβαίνει κάτω από συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών ή και πιέσεων, οι οποίες μπορεί να προκαλέσουν σημαντικές αλλαγές στη δομή, τη σύσταση και τα χαρακτηριστικά του αρχικού πετρώματος. Γνωστό μεταμορφωμένο πέτρωμα είναι ο σχιστόλιθος, που χρησιμοποιείται σε πλακάκια ή πλάκες λόγω της ιδιότητάς του να διαχωρίζεται σε λεπτά φύλλα.

Τώρα μπορείτε να δείτε τις δραστηριότητες 1-4 στο τετράδιο εργασιών σελ. 36.

Δουλεύουμε ομαδικά

Με τη βοήθεια του/της εκπαιδευτικού σας και του διαδικτύου, ερευνήστε τι είδους πετρώματα (ιζηματογενή, πυριγενή ή μεταμορφωμένα) έχει η περιοχή σας.

.....

.....

.....

Ψηφιακή δραστηριότητα

Ακολουθήστε τον σύνδεσμο, βρείτε τις κρυμμένες λέξεις και στη συνέχεια φτιάξτε μία πρόταση με καθεμία απο αυτές.

.....

.....

Κρυπτόλεξο με ορυκτά και πετρώματα

Γλωσσάρι

Ορυκτό: Μια χημική ένωση ή ένα στοιχείο, το οποίο έχει σχηματισθεί ως αποτέλεσμα μιας γεωλογικής διεργασίας. Κύριο χαρακτηριστικό του είναι η καθορισμένη κρυσταλλική δομή.

Πέτρωμα: Το υλικό από το οποίο συνίσταται ο γήινος φλοιός και μπορεί να αποτελείται από ένα ή περισσότερα ορυκτά.

Μετάλλευμα: Το ορυκτό που αξιοποιείται ως πρώτη ύλη για την εξαγωγή κάποιου μετάλλου.

Μονόμεικτο πέτρωμα: Πέτρωμα που αποτελείται από μόνο ένα ορυκτό.

Πολύμεικτο πέτρωμα: Πέτρωμα που αποτελείται από δύο ή περισσότερα ορυκτά.

Ιζηματογενές πέτρωμα: Πέτρωμα που αποτελείται από κόκκους ιζήματος ή κρυστάλλους ορυκτών. Με τη βοήθεια κάποιου ρευστού μέσου (νερό, αέρας) έχουν μεταφερθεί απο τον τόπο προέλευσής τους στον τόπο απόθεσής τους και με την πάροδο του χρόνου παίρνουν τη μορφή πετρώματος.

Πυριγενές πέτρωμα: Πέτρωμα που δημιουργείται από την ψύξη και στερεοποίηση του μάγματος.

Μεταμορφωμένο πέτρωμα: Προέρχεται από ολική ή μερική μεταμόρφωση πυριγενών ή ιζηματογενών πετρωμάτων.

Ας αξιολογήσουμε τι μάθαμε...

Σημείωσε Σ αν η πρόταση είναι σωστή και Λ αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

1. Τα ιζηματογενή πετρώματα είναι πάντα μονόμεικτα.

2. Πιο συχνά συναντάμε απολιθώματα στα μεταμορφωμένα πετρώματα.

3. Ο ψαμμίτης είναι χαρακτηριστικό παράδειγμα ιζηματογενούς πετρώματος.

4. Τα ορυκτά είναι συστατικά των πετρωμάτων.

5. Χαρακτηριστικό παράδειγμα μεταμορφωμένου πετρώματος είναι ο γρανίτης.

Υδρόσφαιρα

9.1 Ο κύκλος του νερού – Υπόγεια νερά

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μάθετε

- Να περιγράφετε την κατανομή του νερού στον πλανήτη.
- Να ερμηνεύετε τον κύκλο του νερού.
- Να αναγνωρίζετε την αξία του υπόγειου νερού.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ
υδρολογικός κύκλος
εξάτμιση
ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα
υδρατμοί

Δημήτρη, ήξερες ότι κάποιες περιοχές του πλανήτη υποφέρουν από λειψυδρία, όπως η κεντρική Αφρική;

Μα, πώς γίνεται αυτό, Στέλλα, αφού το νερό αποτελεί το μεγαλύτερο μέρος του πλανήτη μας.

Κι όμως, κάποιες περιοχές έχουν περισσότερο νερό από άλλες, αλλά πάμε να το ερευνήσουμε!

Δουλεύουμε ομαδικά

Συχνά, ακούμε τις παρακάτω φράσεις:

- Το 70% του πλανήτη καλύπτεται από νερό.
- Το 70% του ανθρώπινου σώματος είναι νερό.
- Το νερό είναι το κύριο συστατικό των τροφών.

Τόσο νερό, πού πιστεύετε ότι βρίσκεται; Δημιουργείται; Γράψτε πού πιστεύετε ότι συναντάμε τις μεγαλύτερες ποσότητες νερού.

.....

.....

Ας διαβάσουμε…

Το νερό είναι το βασικό συστατικό των ζωντανών οργανισμών και είναι απαραίτητο για τη δημιουργία και διατήρηση της ζωής στον πλανήτη μας. Τρείς είναι οι φυσικές του καταστάσεις: στερεή (πάγος), υγρή και αέρια (υδρατμοί), όλες τις συναντάμε στον κύκλο του νερού.

Στον κύκλο του νερού πρωταρχικό ρόλο παίζει ο ήλιος. Με τη θερμότητα που εκπέμπει εξατμίζεται το νερό από την επιφάνεια των θαλασσών, λιμνών και ποταμών. Ο αέρας εμπλουτίζεται με υδρατμούς, οι οποίοι μεταφέρονται στα υψηλά στρώματα της ατμόσφαιρας. Στη συνέχεια, συμπυκνώνονται και σχηματίζονται σύννεφα. Τότε δημιουργούνται ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα (χιόνι, βροχή, χαλάζι) και το νερό επιστρέφει στη Γη. Έπειτα, είτε χρησιμοποιείται από τα φυτά και τους άλλους οργανισμούς είτε καταλήγει στους υδάτινους αποδέκτες για να ξεκινήσει το ταξίδι του από την αρχή.

Ο κύκλος του νερού είναι ένας από τους βασικότερους παράγοντες διαμόρφωσης του κλίματος της κάθε περιοχής, της χλωρίδας της και της πανίδας.

Το 70% της επιφάνειας της Γης καλύπτεται από ωκεανούς. Οι ωκεανοί αποτελούν σχεδόν το 98% του νερού του πλανήτη μας, ενώ μόλις το 2% του νερού είναι το γλυκό νερό. Όμως, το διαθέσιμο γλυκό νερό για τον άνθρωπο είναι πολύ λίγο (0.15-0.20%). Το υπόλοιπο βρίσκεται στους πάγους, στα έλη, στο έδαφος, στις λίμνες και τους ποταμούς και δεν μπορούμε να το χρησιμοποιήσουμε. Επίσης, το νερό δεν κατανέμεται εξίσου σε όλες τις περιοχές της Γης.

Τα υπόγεια ύδατα αποτελούν μεγάλο απόθεμα νερού και έχουν ιδιαίτερη σημασία για τη βιοποικιλότητα, τα οικοσυστήματα, τις βιομηχανικές και αγροτικές δραστηριότητες, αλλά μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ως πόσιμο νερό.

Εικόνα 9.1.1: *Ο κύκλος του νερού*

Τώρα μπορείτε να δείτε τις δραστηριότητες 1-5 στο τετράδιο εργασιών σελ. 37-38.

Ψηφιακή δραστηριότητα

Ακολουθήστε τον σύνδεσμο και συμπληρώστε τα κενά στην εικόνα.

Ο κύκλος του νερού

Δουλεύουμε ομαδικά

Οι παγετώνες είναι μεγάλες μάζες πάγου και κάποιοι από αυτούς είναι ιδιαίτερα εντυπωσιακοί. Με τη βοήθεια του διαδικτύου, βρείτε 2 παγετώνες στη Γη και γράψτε λίγες πληροφορίες. Επίσης, γράψτε γιατί πιστεύετε ότι υπάρχει μείωση των παγετώνων.

Τώρα μπορείτε να δείτε τις δραστηριότητες 1-6 στο τετράδιο εργασιών σελ. 38

.....

.....

9.2 Ωκεανοί, θάλασσες και θαλάσσια ρεύματα

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μάθετε

- Τις ονομασίες των ωκεανών και ποιες είναι οι σημαντικότερες θάλασσες της Γης.
- Να αναγνωρίζετε την επίδραση των θαλάσσιων ρευμάτων στη διαμόρφωση του και τις επιπτώσεις τους στη ζωή των ανθρώπων.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Θάλασσα

Ωκεανός

Θαλάσσιο ρεύμα

Στέλλα, είτε χρησιμοποιήσω τον όρο θάλασσα είτε ωκεανός είναι το ίδιο ή έχουν κάποια διαφορά;

Δεν νομίζω να είναι το ίδιο, σίγουρα θα υπάρχει διαφορά.

Ωραία, ξεκινάμε το ψάξιμο για να τη βρούμε.

Δουλεύουμε ομαδικά

Παρατηρήστε τον παρακάτω πίνακα και βρείτε μία διαφορά ανάμεσα στους ωκεανούς και τις θάλασσες.

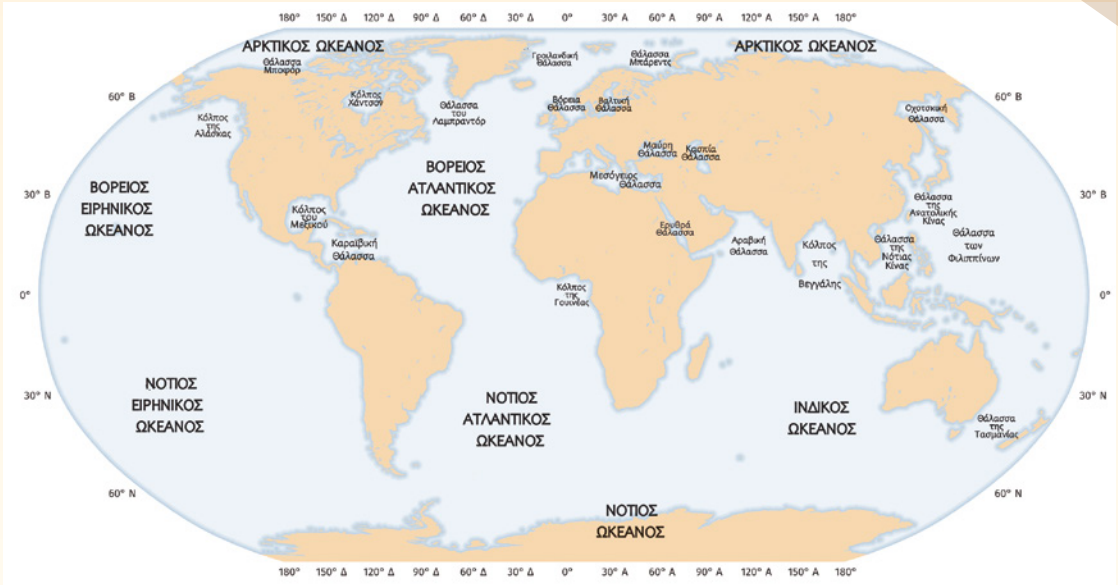
ΟΝΟΜΑ	ΕΙΔΟΣ	ΕΚΤΑΣΗ (τετρ. χλμ.)
Ειρηνικός	Ωκεανός	166.240.000
Ατλαντικός	Ωκεανός	86.550.000
Ινδικός	Ωκεανός	73.427.000
Αρκτικός	Ωκεανός	13.223.000
Αραβική	Θάλασσα	3.683.000
Νότιας Κίνας	Θάλασσα	3.974.000
Καραϊβική	Θάλασσα	3.515.000
Μεσόγειος	Θάλασσα	2.510.000
Ερυθρά	Θάλασσα	450.000

Πίνακας 9.2.1: *Ωκεανοί και η έκτασή τους*

.....

.....

Ας διαβάσουμε…



Εικόνα 9.2.1: *Ωκεανοί και θάλασσες*

Το νερό δεν κατανέμεται ισομερώς σε όλο τον πλανήτη, αφού στο βόρειο ημισφαίριο το αλμυρό νερό καλύπτει το 60% της επιφάνειας, ενώ στο νότιο ημισφαίριο καλύπτει το 80% της επιφάνειας. Όλο το αλμυρό νερό του πλανήτη ονομάζεται «Παγκόσμιος ωκεανός», όμως οι γεωγράφοι τον χωρίζουν σε πέντε μικρότερα τμήματα.

1. **Ειρηνικός ωκεανός:** Είναι ο μεγαλύτερος ωκεανός, αφού καταλαμβάνει περίπου το 1/3 της Γης. Δυτικά διαβρέχει την Ασία και την Αυστραλία, ενώ ανατολικά διαβρέχει την Αμερική. Στον Ειρηνικό ωκεανό βρίσκεται η τάφρος των Μαριανών, που είναι το βαθύτερο σημείο των ωκεανών της Γης. Περιλαμβάνει 25.000 νησιά.

Ωκεανοί

2. **Ατλαντικός ωκεανός:** Είναι ο δεύτερος μεγαλύτερος ωκεανός και καλύπτει το 1/5 της επιφάνειας της Γης. Ανατολικά διαβρέχει την Ευρώπη και την Αφρική, ενώ δυτικά διαβρέχει την Αμερική.
3. **Ινδικός ωκεανός:** Διαβρέχει βόρεια την Ασία, δυτικά την Αφρική και ανατολικά την Αυστραλία.
4. **Νότιος ωκεανός:** Περιβάλλει την Ανταρκτική.
5. **Αρκτικός Ωκεανός:** Περιβάλλεται από την Ευρώπη, την Ασία και την Αμερική και στο κέντρο του βρίσκεται ο Βόρειος Πόλος. Είναι ο πιο μικρός και πιο ρηχός ωκεανός. Μεγάλο μέρος του είναι παγωμένο και τον χειμώνα καλύπτεται σχεδόν όλος από πάγους.

Οι θάλασσες είναι μικρότερες από τους ωκεανούς και βρίσκο-

Οι μεγαλύτερες Θάλασσες του πλανήτη
Μεσόγειος Θάλασσα
Θάλασσα των Κοραλλιών
Αραβική θάλασσα
Νότια Σινική Θάλασσα
Καραϊβική Θάλασσα
Βερίγγειος Θάλασσα
Οχοτσκική Θάλασσα
Νορβηγική θάλασσα
Ιαπωνική Θάλασσα
Ανατολική Σινική Θάλασσα
Βόρεια Θάλασσα
Ερυθρά θάλασσα
Μαύρη Θάλασσα
Λευκή Θάλασσα

Πίνακας 9.2.2*: Οι μεγαλύτερες θάλασσες του πλανήτη*

νται ανάμεσα σε στεριές. θεωρούνται «τμήματα» κάποιου ωκεανού. Έτσι, ο Ατλαντικός ωκεανός, εκτός από την Αρκτική θάλασσα, περιλαμβάνει τη Μεσόγειο, τον Εύξεινο Πόντο (ή Μαύρη θάλασσα), την Καραϊβική, τη Βόρεια, τη Νορβηγική, τη Λευκή θάλασσα, τη Λαμπραντόρ, της Σκωτίας, την Ιρλανδική κ.ά.

Ο Ειρηνικός ωκεανός περιλαμβάνει τη Βερίγγειο, την Οχοτσκική, την Ιαπωνική, τη Σινική (ανατολική και νότια) και τη θάλασσα των Κοραλλιών.

Ο Ινδικός ωκεανός περιλαμβάνει την Ερυθρά, την Αραβική θάλασσα, των Λακκαδίβων, του Μπαλί, του Τιμόρ κ.ά.

Τα θαλάσσια ρεύματα επηρεάζουν το κλίμα μιας περιοχής, περιλαμβάνουν οριζόντιες και κατακόρυφες κινήσεις του νερού και επηρεάζονται σημαντικά από την αλατότητα. Οι αλιείς τα χρησιμοποιούν για να εντοπίζουν ψάρια, καθώς επηρεάζουν τις μετακινήσεις των θαλάσσιων οργανισμών. Όταν τα ρεύματα είναι έντονα, οι αλιείς χρειάζεται να προσαρμοστούν σε νέες συνθήκες, γεγονός που αυξάνει το κόστος και τον κίνδυνο της αλιείας.

Επιπλέον, τα αυξημένα θαλάσσια ρεύματα μπορούν να δημιουργήσουν επικίνδυνες συνθήκες για τη ναυτιλία, καθιστώντας την πλοήγηση πιο δύσκολη και επικίνδυνη, καθώς η ασφάλεια των πλοίων και των επιβατών μπορεί να τεθεί σε κίνδυνο.

Επίσης, οι αυξημένες ταχύτητες των θαλάσσιων ρευμάτων μπορούν να προκαλέσουν ζημιές στις παράκτιες υποδομές, όπως τα λιμάνια, τις προβλήτες και τις παραλίες. Εάν τα ρεύματα ενισχύσουν τη διάβρωση των ακτών, η κατασκευή και η συντήρηση αυτών των υποδομών μπορεί να γίνει πιο δαπανηρή και δύσκολη, ενώ οι παραλίες θα γίνουν επικίνδυνες ή λιγότερο ελκυστικές για τους επισκέπτες.

Τα αυξημένα ρεύματα μπορούν επίσης να επηρεάσουν την υγεία των κατοίκων καθώς τα σκουπίδια ή τα ρυπογόνα υλικά μπορεί να καταλήξουν στις ακτές ή να αναμιχθούν με τα νερά, δημιουργώντας κινδύνους για τη δημόσια υγεία και για τη βιοποικιλότητα της περιοχής.

Τώρα, μπορείτε να δείτε τις δραστηριότητες 6 στο τετράδιο εργασιών σελ. 38.

Δουλεύουμε ομαδικά

Παρατηρήστε τον χάρτη στην εικόνα 9.2.1 και απαντήστε στις επόμενες ερωτήσεις.

1. Σε ποια ή ποιες θάλασσες έχουμε περισσότερη εξάτμιση;

2. Ποια ή ποιες θάλασσες θα έχουν περισσότερους πάγους;

3. Ποιες θάλασσες επικοινωνούν μεταξύ τους;

.....

.....

.....

.....

Ψηφιακή δραστηριότητα

Ακολουθήστε τον σύνδεσμο για να συμπληρώσετε τα κενά.

Ωκεανοί- Συμπλήρωση κενών

9.3 Ποτάμια – Ποτάμιες πλημμύρες

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

ποτάμια
ποτάμιες πλημμύρες
δέλτα ποταμού
πηγή ποταμού
λεκάνη απορροής
υδροκρίτης
υδρογραφικό δίκτυο

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μάθετε

- Να περιγράφετε τον σχηματισμό ενός ποταμού και να αναφέρετε τα μέρη του.
- Να εξετάζετε τη ροή και το μέγεθος των ποταμών και να βρίσκετε σχέσεις με τη μορφή του ανάγλυφου και το κλίμα.
- Να αναγνωρίζετε τις θετικές και αρνητικές επιδράσεις των ποταμών στη ζωή των ανθρώπων.
- Να συζητάτε για τις ποτάμιες πλημμύρες, τα αίτια δημιουργίας τους, και να καταθέτετε προτάσεις σχετικά με την πρόληψη καταστροφών από αυτές. Επιπλέον, να υιοθετείτε συμπεριφορές αλληλεγγύης και βοήθειας σε περίπτωση φυσικών καταστροφών.
- Να συσχετίζετε τις πλημμύρες με τις ανθρωπογενείς επεμβάσεις και την κλιματική αλλαγή.

Στέλλα, θα πάω με τους γονείς μου στην κοιλάδα των Τεμπών, την Κυριακή. Θες να έρθεις;

Θα πάμε να δούμε τον Πηνειό ποταμό από την κρεμαστή γέφυρα.

Τι θα κάνετε εκεί;

Ωραία εκδρομή θα είναι, θα έρθω! Με την ευκαιρία της επίσκεψης μας στον Πηνειό, ας ψάξουμε πληροφορίες για τα ποτάμια.

Δουλεύουμε ομαδικά

Α. Στον χάρτη της εικόνας 9.3.1 εντοπίστε τους ποταμούς Πηνειό, Άραχθο, Αχελώο και Σπερχειό. Τι κοινό παρατηρείτε σχετικά με το από πού πηγάζουν και το πού εκβάλλουν; Μπορείτε να βγάλετε κάποιο γενικό συμπέρασμα σχετικά με τις πηγές και τις εκβολές όλων των ποταμών;

Β. Ο μεγαλύτερος ποταμός της Θεσσαλίας είναι ο Πηνειός. Τι παρατηρείτε σχετικά με τις περιοχές τις οποίες διασχίζει; Ποια οφέλη και τι προβλήματα μπορεί να δημιουργεί στις περιοχές αυτές;

Εικόνα 9.3.1: *Υδρογραφικά δίκτυα ποταμών στην κεντρική Ελλάδα*

.....

.....

.....

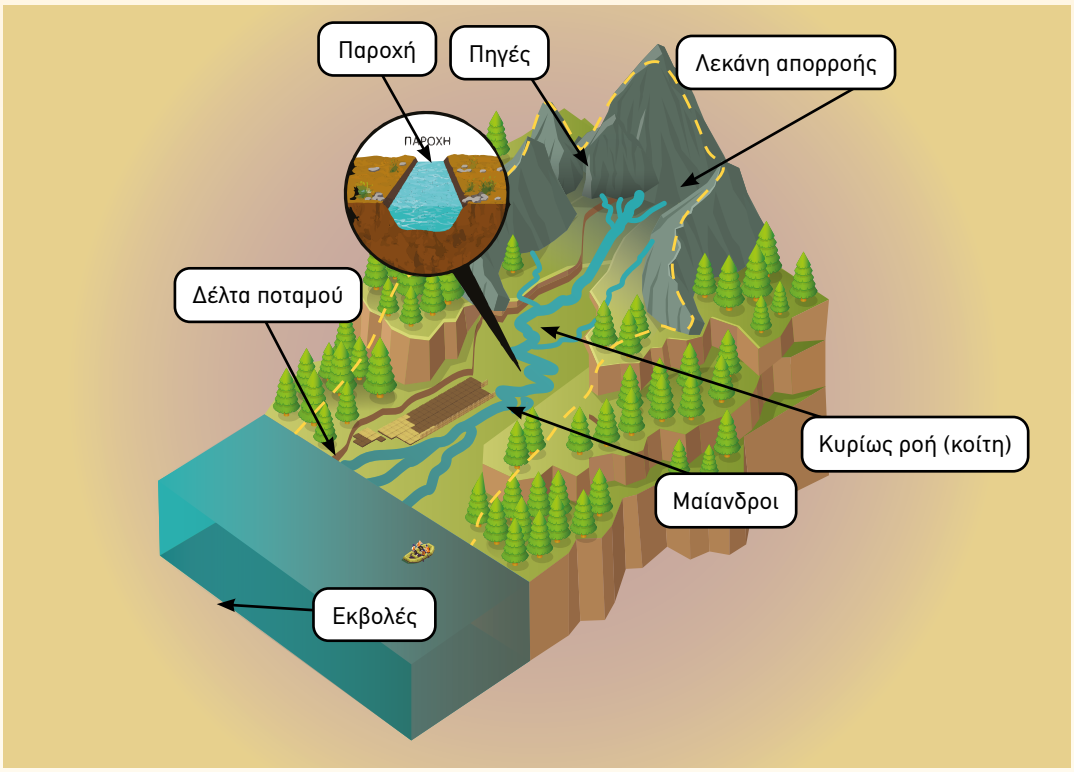
Γ. Παρατηρήστε τον γεωφυσικό χάρτη της τάξης σας και γράψτε ακόμη δύο ποτάμια.

.....

Ας διαβάσουμε...

Τα ποτάμια είναι φυσικά ρεύματα νερού και δημιουργούνται είτε απο πηγές είτε από νερό που προέρχεται από το λιώσιμο των πάγων και το νερό της βροχής. Οι πηγές των ποταμών βρίσκονται συνήθως σε κάποιο βουνό και το νερό των ποταμών ρέει προς χαμηλότερα μέρη ώσπου χύνεται σε λίμνες ή θάλασσες. Το νερό των ποταμών δεν έχει αλατότητα, γι' αυτό και ονομάζεται γλυκό νερό.

Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται τα μέρη ενός ποταμού.



Εικόνα 9.3.2: *Τα μέρη του ποταμού*

Λεκάνη απορροής: Το τμήμα της επιφάνειας του εδάφους που συλλέγει φυσικά τα ύδατα με τη βοήθεια παραποτάμων οι οποίοι συγκλίνουν σε ένα κύριο ποταμό και την αποστραγγίζουν.

Παροχή: Αν υποθέσουμε ότι ο μεγεθυντικός φακός της εικόνας 9.3.2 δείχνει την τομή του ποταμού σ' αυτήν τη θέση, παροχή λέγεται ο όγκος του νερού που περνά από αυτή την τομή σε συγκεκριμένη χρονική περίοδο και μετράται σε κυβικά μέτρα ανά δευτερόλεπτο. Όπως εύκολα γίνεται αντιληπτό, η παροχή ενός ποταμού δεν είναι σταθερή όλο τον χρόνο. Έτσι, όταν αναφερόμαστε σε παροχή, εννοούμε τη μέση ετήσια παροχή του ποταμού (δηλαδή τον μέσο όρο των τιμών ανά έτος).

Εκβολές: Είναι το τελευταίο τμήμα του ποταμού, όπου το νερό χύνεται στη θάλασσα ή τη λίμνη.

Δέλτα: Τον όρο χρησιμοποίησε για πρώτη φορά το 450 π.Χ. ο Ηρόδοτος, προκειμένου να περιγράψει τις αποθέσεις του ποταμού Νείλου στις εκβολές του, οι οποίες έμοιαζαν με το ελληνικό γράμμα Δ. Δέλτα είναι η περιοχή στις εκβολές ενός ποταμού, εκεί όπου ο ποταμός εκβάλλει στη θάλασσα, σε λίμνη ή σε άλλο σώμα νερού, και σχηματίζει έναν χαρακτηριστικό σχηματισμό που μοιάζει με το ελληνικό γράμμα "δέλτα". Καθώς ο ποταμός εκβάλλει, αρχίζει να αφήνει πίσω του τα ιζήματα (φερτά υλικά, λάσπη, άμμος) που μεταφέρει. Πρώτα κατακάθονται τα πιο βαριά υλικά, σχηματίζοντας ένα φράγμα στο στόμιο του ποταμού, και όταν η ροή συναντά αυτό το φράγμα, διασπάται σε μικρότερα κανάλια. Το νερό μαζί με τα πιο λεπτά ιζήματα συνεχίζει να προχωρά και δημιουργείται ένα δίκτυο από διακλαδώσεις καναλιών και νησίδων.

Μαίανδροι: Οι συνεχείς κλειστές στροφές που παρουσιάζει η κοίτη σε ένα ποτάμι και έχουν μικρή κλίση.

Κυρίως ροή: Το μέρος του ποταμού από τις πηγές έως τις εκβολές. Στην κυρίως ροή καταλήγουν όλοι οι παραπόταμοι και πολλές φορές το νερό κυλά ήρεμα σε πεδινό έδαφος μέχρι που χύνονται στη θάλασσα ή σε κάποια λίμνη..

Τα μεγαλύτερα ποτάμια του πλανήτη είναι:
Αμαζόνιος: Βρίσκεται στη Νότια Αμερική, εκβάλλει στον Ατλαντικό ωκεανό και πηγάζει από τις Άνδεις.
Νείλος: Βρίσκεται στη Βορειοανατολική Αφρική, εκβάλλει στη Μεσόγειο θάλασσα σχηματίζοντας Δέλτα και πηγάζει από δύο λίμνες.
Μισισιπής: Βρίσκεται στις Η.Π.Α. και διασχίζει 10 Πολιτείες.
Γιανγκ τσε Κιανγκ: Βρίσκεται στην Ασία και εκβάλλει κοντά στη Σαγκάη.

Τα μεγαλύτερα ποτάμια της Γης

Ποταμός	Μήκος σε χλμ	Λεκάνη απορροής	Μέση ετήσια παροχή στις εκβολές σε m^3
Νείλος	6650	5998.000	32.600
Αμαζόνιος	6438	7.050.000	120.000
Γιανγκ τσε Γιανγκ	6380	3.250.000	20.000
Μισισιπής	5969	1.960.000	31.000

Από την αρχαιότητα, η ζωή των ανθρώπων ήταν συνδεδεμένη με τα ποτάμια και είχαν βρει διάφορους τρόπους εκμετάλλευσης των νερών των ποταμών. Ανάλογα με το μήκος, τη στάθμη και τον τόπο ροής του ποταμού, ποικίλλουν οι χρήσεις του. Για παράδειγμα:
- Ένας ποταμός με ήρεμη και μεγάλη στάθμη μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως υδάτινος δρόμος, πράγμα που διευκολύνει τις συγκοινωνίες και το εμπόριο.
- Ένας ποταμός που έχει ορμητικά νερά μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Μια σημαντική χρήση των ποταμών είναι η άρδευση καλλιεργήσιμων εκτάσεων, καθώς οι περιοχές που βρίσκονται κοντά στα δέλτα ή στις όχθες τους είναι ιδιαίτερα εύφορες. Ωστόσο, τις τελευταίες δεκαετίες, πολλές ανθρώπινες δραστηριότητες απειλούν τα ποτάμια οικοσυστήματα. Για παράδειγμα, η μετατόπιση της κοίτης ή η εξόρυξη άμμου είναι πιθανό να καταστρέψουν τους βιότοπους. Παράλληλα, η υπερβολική άντληση υδάτων και η απόρριψη αποβλήτων συμβάλλουν στην υποβάθμιση της λειτουργίας των ποταμών. Τα ποτάμια, εκτός από τα σημαντικά οφέλη που προσφέρουν στις γύρω περιοχές, μπορεί να δημιουργήσουν προβλήματα σε περίπτωση υπερχείλισής τους. Η υπερχείλιση μπορεί να οφείλεται σε διάφορους λόγους, όπως: α) έντονες βροχοπτώσεις, β) αύξηση θερμοκρασίας που οδηγεί στο λιώσιμο των πάγων, γ) ελαττωματική κατασκευή φραγμάτων, δ) συσσώρευση φερτών υλικών ή άλλων εμποδίων που περιορίζουν τη ροή του νερού, ε) ακραία καιρικά φαινόμενα σε συνδυασμό με ανεπαρκή αντιπλημμυρικά έργα.

Τώρα μπορείτε να δείτε τις δραστηριότητες 1-4 στο τετράδιο εργασιών σελ. 40.

Δουλεύουμε ομαδικά

Α. Επιλέξτε έναν μεγάλο ποταμό (Νείλος, Μισισιπής, Αμαζόνιος, Δούναβης, Γιανγκ τσε Κιανγκ) και βρείτε πληροφορίες στο διαδίκτυο σχετικά με τις πηγές, τις εκβολές του και τις δραστηριότητες των ανθρώπων που κατοικούν γύρω από τις όχθες του.

Β. Βρείτε πώς προφυλάσσονται οι άνθρωποι που μένουν κοντά σε όχθες ποταμών από πιθανή υπερχείλισή του.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Ψηφιακή δραστηριότητα

Ακολουθήστε τον σύνδεσμο και συμπληρώστε τα μέρη του ποταμού.

Συμπληρώστε τα μέρη του ποταμού

9.4 Λίμνες

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ
φυσική λίμνη
τεχνητή λίμνη
κοιλότητα

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μάθετε

- Να εντοπίζετε στον παγκόσμιο χάρτη τις μεγαλύτερες λίμνες της Γης και να τις ονομάζετε.
- Να ταξινομείτε τις μεγαλύτερες λίμνες της Γης ανάλογα με τον τρόπο δημιουργίας τους.
- Να αξιολογείτε τη σημασία των λιμνών για το περιβάλλον και τον άνθρωπο.

Δημήτρη, θέλω κάποια στιγμή να κανονίσουμε να πάμε και στην Αιτωλοακαρνανία.

Τι να κάνουμε εκεί;

Να δούμε τη λίμνη Τριχωνίδα.

Την έχω ακούσει. Πώς σχηματίστηκε;

Δεν ξέρω. Όταν πάμε, θα αναζητήσουμε πληροφορίες.

Δουλεύουμε ομαδικά

Α. Επισκεφθείτε την ιστοσελίδα **Earth Observatory – NASA** για να δείτε δορυφορικές εικόνες της λίμνης Αράλης, που βρίσκεται στο Καζακστάν. Τι παρατηρείτε; Πού μπορεί να οφείλεται αυτό που παρατηρείτε και τι επιπτώσεις μπορεί να υπάρχουν;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Β. Ακολουθήστε τον σύνδεσμο, παρατηρήστε τα δύο σκίτσα και, στη συνέχεια, σχολιάστε τα.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Λίμνες - παρατηρήστε τις διαφορές

Ας διαβάσουμε…

Οι λίμνες είναι φυσικές κοιλότητες γλυκού νερού, που δεν έχουν άμεση επικοινωνία με τη θάλασσα και καλύπτουν το 2% της επιφάνειας της Γης. Λίγες λίμνες έχουν αλμυρό νερό, όπως η Νεκρά θάλασσα, που το νερό της είναι 7.7 φορές πιο αλμυρό από της θάλασσας. Αντίστοιχα, η Κασπία θάλασσα περιέχει αλμυρό νερό, αλλά η αλμυρότητά της είναι σημαντικά χαμηλότερη σε σχέση με αυτή της θάλασσας.

Στην Αμερική βρίσκονται μερικές από τις μεγαλύτερες λίμνες του κόσμου, ενώ στην Ευρώπη υπάρχουν λιγότερες μεγάλες λίμνες, αλλά πολύ σημαντικές. Αυτό οφείλεται στις γεωμορφολογικές συνθήκες, οι οποίες δεν επιτρέπουν τον σχηματισμό μεγάλων λιμνών. Οι περισσότερες λίμνες βρίσκονται στην κεντρική Ευρώπη, τη Ρωσική πεδιάδα και στη Σκανδιναβική χερσόνησο. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι μεγαλύτερες λίμνες του πλανήτη.

Οι μεγαλύτερες λίμνες της Γης

Ήπειρος	Λίμνη
Ευρώπη	Κασπία (θάλασσα)
Αμερική	Σουπίριορ
Αφρική	Βικτόρια
Ασία	Αράλη
Αμερική	Χιούρον
Αμερική	Μίσιγκαν
Αφρική	Τανγκανίκα
Ασία	Βαϊκάλη

Πίνακας 9.3 *Οι μεγαλύτερες λίμνες της Γης*

Οι λίμνες, ανάλογα με τον τρόπο δημιουργίας τους, χωρίζονται σε:

- **Φραγματογενείς λίμνες:** Μία κοιλότητα της Γης μπορεί να αποφραχθεί και να σχηματιστεί λίμνη. Το φράγμα είναι δυνατόν να οφείλεται σε λάβα ή σε ιζηματογενές υλικό ή σε κατολίσθηση και πτώση μεγάλων τμημάτων του εδάφους. Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν και οι τεχνητές λίμνες. Επίσης οι Παγετώδεις λίμνες αποτελούν κατηγορία των φραγματογενών λιμνών. Οι παγετώδεις λίμνες είναι οι πιο διαδεδομένες λίμνες στη Γη. Σε αυτές υπάγονται οι λίμνες που έχουν σχέση με τη μορφολογία που διαμορφώθηκε στους παγετώνες. Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν οι περισσότερες λίμνες της Αμερικής και της Β. Ευρώπης.
- **Τεκτονικές λίμνες:** Οι λίμνες που δημιουργήθηκαν από τεκτονικά αίτια. Συνήθως, έχουν σημαντικό βάθος και μεγάλη έκταση.
- **Καρστικές λίμνες:** Συναντώνται σε ασβεστολιθικές περιοχές με φαινόμενα καρστικής διάβρωσης. Η τροφοδοσία των λιμνών αυτών γίνεται και επιφανειακά και υπόγεια.
- **Ηφαιστειογενείς λίμνες:** Οι λίμνες αυτές καταλαμβάνουν τους κρατήρες ηφαιστείων και έχουν κυκλικό σχήμα.

«Περίεργες» λίμνες

Οι λίμνες, ανάλογα με τη χημική τους σύσταση χωρίζονται σε: α) γλυκών υδάτων, β) αλμυρές και γ) αλκαλικές (λίμνες που περιέχουν αλκάλια). Οι λίμνες αποτελούν φυσικό πλούτο και δίνουν ζωή, τόσο σε προστατευόμενα είδη πανίδας όσο και στις περιοχές που βρίσκονται γύρω τους. Από τα αρχαία χρόνια έως σήμερα, πολλοί οικισμοί δημιουργούνται γύρω από λίμνες γιατί τα νερά τους τα εκμεταλλεύεται ο άνθρωπος. Χρησιμοποιούνται για δραστηριότητες όπως η ύδρευση, η άρδευση, το ψάρεμα, η παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας, ο τουρισμός και ο αθλητισμός. Επειδή η σημασία των λιμνών είναι πολύ μεγάλη, σε πολλές περιπτώσεις δημιουργούνται τεχνητές λίμνες. Αντίστοιχα, υπάρχουν αρκετές περιπτώσεις όπου οι λίμνες αποξηραίνονται είτε λόγω κλιματικής αλλαγής είτε με σκοπό την αναγέννηση του οικοσυστήματος, κυρίως όταν η λίμνη έχει υποστεί ρύπανση ή πλήττεται από έντονο ευτροφισμό. Επιπλέον, η αποξήρανση μπορεί να συμβάλλει στη δημιουργία γόνιμων εκτάσεων. Δεν είναι όμως όλες οι λίμνες κατάλληλες για άρδευση, γιατί κάποιες περιέχουν άλατα, βαρέα μέταλλα ή άλλες ουσίες βλαβερές για το έδαφος και τα φυτά.

Τώρα μπορείτε να δείτε τις δραστηριότητες 1-4 στο τετράδιο εργασιών σελ. 41.

Δουλεύουμε ομαδικά

Με τη βοήθεια του διαδικτύου και των χαρτών της τάξης σας, εντοπίστε τις λίμνες: Σουπίριορ, Χιούρον, Μίσιγκαν, Ίρι και Οντάριο. Στη συνέχεια, γράψτε λίγες πληροφορίες γι' αυτές και για το πώς ωφελούνται οι περιοχές που βρίσκονται γύρω τους.

.....

.....

Ψηφιακή δραστηριότητα

Παρατηρήστε τις εικόνες από τη λίμνη Τσαντ και γράψτε τις συνέπειες του φαινομένου αυτού, λαμβάνοντας υπόψη πως η λίμνη βρίσκεται στην Αφρική.

Λίμνη Τσαντ

Γλωσσάρι

Εξάτμιση: Η μετατροπή ενός υγρού σε αέριο (αλλαγή φυσικής κατάσταση). Η εξάτμιση πραγματοποιείται από την επιφάνεια του υγρού.

Ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα: Βροχή, χιόνι, χαλάζι, πάχνη.

Λεκάνη απορροής: Τμήμα της επιφάνειας του εδάφους όπου συγκεντρώνονται νερά και καταλήγουν στην κοίτη του ποταμού.

Κατείσδυση: Η διαδικασία κατά την οποία τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα διαπερνούν την επιφάνεια του εδάφους και φθάνουν στα υπόγειοι υδροφόροι ορίζοντες.

Θαλάσσια ρεύματα: Είναι η συνεχής κίνηση του θαλάσσιου νερού προς την ίδια κατεύθυνση σε μία περιοχή της θάλασσας. Τα θαλάσσια ρεύματα επηρεάζουν το κλίμα και τη θερμοκρασία της περιοχής.

Δέλτα ποταμού: Η περιοχή στις εκβολές ενός ποταμού, όπου ο ποταμός εκβάλλει στη θάλασσα, σε λίμνη ή σε άλλο σώμα νερού, και σχηματίζει έναν χαρακτηριστικό σχηματισμό που μοιάζει με το ελληνικό γράμμα "δέλτα" (Δ).

Πηγή ποταμού: Το φυσικό σημείο από όπου ξεκινάει η ροή του ποταμού. Συνήθως βρίσκεται σε ορεινές ή υψίπεδες περιοχές, όπου συγκεντρώνεται το νερό από το λιώσιμο των πάγων ή τις βροχές.

Υδροκρίτης: Η νοητή γραμμή που ενώνει τα σημεία μιας περιοχής με το υψηλότερο υψόμετρο και καθορίζει τις λεκάνες απορροής, ενώ ορίζει προς ποια κατεύθυνση θα κινηθούν τα νερά της βροχής.

Υδρογραφικό δίκτυο: Το σύνολο των παραποτάμων και ποταμών που αποστραγγίζουν μια περιοχή (λεκάνη απορροής) από το νερό των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων προς τη θάλασσα. Το νερό αυτό αξιοποιείται για άρδευση, παραγωγή ενέργειας, ψυχαγωγία κτλ.

Μαίανδροι: Μαίανδροι είναι χαρακτηριστικές κυρτές καμπύλες που σχηματίζει η κοίτη ενός ποταμού κατά τη ροή του, κυρίως σε πεδινές περιοχές με ήπια κλίση.

Κυρίως ροή: Το κύριο τμήμα του ποταμού, μέσα στο οποίο ρέει ο μεγαλύτερος όγκος του νερού ενός ποταμού, από τις πηγές ως τις εκβολές του. Στην κυρίως ροή το νερό κυλάει ήρεμα, συνήθως σε πεδινό έδαφος.

Εκβολή ποταμού: Το σημείο στο οποίο τα νερά του ποταμού χύνονται στη θάλασσα.

Συμβολή ποταμών: Το σημείο συνάντησης δύο ή περισσότερων ποταμών.

Παραπόταμος: Ένας ποταμός που δεν εκβάλλει απευθείας στη θάλασσα, αλλά σε έναν μεγαλύτερο ποταμό.

Ευτροφισμός: Φαινόμενο κατά το οποίο τα ύδατα εμπλουτίζονται με θρεπτικά συστατικά όπως το άζωτο και ο φώσφορος. Ο ευτροφισμός επηρεάζει την ποιότητα των υδάτων και οδηγεί σε μείωση του οξυγόνου τους. Αυτό έχει ως συνέπεια την διατάραξη της βιοποικιλότητας.

Ας αξιολογήσουμε τι μάθαμε…

Α. Συμπληρώστε Σ αν η πρόταση είναι σωστή και Λ αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

1. Η εξάτμιση προκύπτει από τα στόματα των φύλλων.
2. Τα δέλτα των ποταμών βρίσκονται σε μεγάλα υψόμετρα.
3. Ο μεγαλύτερος ποταμός της Αμερικής είναι ο Μισισιπής.
4. Η Κασπία θάλασσα βρίσκεται στην Ασία.
5. Ο μεγαλύτερος ωκεανός είναι ο Ειρηνικός.

Β. Να κυκλώσετε τη σωστή απάντηση.

1. Στην Ευρώπη, μεγαλύτερες λίμνες υπάρχουν στη:
Α. Νότια Ευρώπη Β. Βόρεια Ευρώπη Γ. Δυτική Ευρώπη
2. Οι τεχνητές λίμνες ανήκουν στην κατηγορία των:
Α. ηφαιστειακών λιμνών Β. καρστικών λιμνών Γ. φραγματογενών λιμνών
3. Η διαδικασία κατά την οποία το υγρό νερό μετατρέπεται σε αέριο ονομάζεται:
Α. εξάτμιση Β. απορροή Γ. κατείσδυση
4. Ο Νείλος ποταμός βρίσκεται στην:
Α. Αμερική Β. Αφρική Γ. Ασία
5. Η Μεσόγειος θάλασσα περιλαμβάνεται:
Α. στον Ειρηνικό ωκεανό Β. στον Ινδικό ωκεανό Γ. στον Ατλαντικό ωκεανό

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

Ατμόσφαιρα – Θερμοκρασία του αέρα

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

ατμόσφαιρα, τροπόσφαιρα, στρατόσφαιρα, μεσόσφαιρα, θερμόσφαιρα, εξώσφαιρα, θερμοκρασία αέρα, ημερήσια θερμοκρασία, φαινόμενο του θερμοκηπίου

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μάθετε

- Για τα στρώματα και τη σύσταση της ατμόσφαιρας.
- Για τη θερμοκρασία του αέρα, από τι επηρεάζεται και πώς υπολογίζεται η ημερήσια θερμοκρασία.

Αναρωτήθηκες ποτέ τι είναι η ατμόσφαιρα;

Ατμόσφαιρα; Εννοείς τον αέρα γύρω μας;

Ακριβώς! Είναι σαν ένα στρώμα προστασίας γύρω από τη Γη.

Α... Ποτέ δεν το σκέφτηκα με αυτόν τον τρόπο. Και τι ακριβώς κάνει αυτό το «στρώμα»;

Μας δίνει τον αέρα που αναπνέουμε και μας προστατεύει επίσης από τις βλαβερές ακτίνες του Ήλιου, ενώ διατηρεί τη θερμοκρασία σταθερή.

Απίστευτο! Δηλαδή, είναι ο προστάτης του πλανήτη μας.

Δουλεύουμε ατομικά

Πήχτωνε το βράδυ. Λιγόστεψε κι ο αχός απ' τα κυπαρίσσια. Ανάψανε οι λαμπάδες τ' ουρανού. Όλα ήταν γάλα... γάλα... λουλάκι... και σπίθες. Το ποτάμι μουρμούριζε μες στον ύπνο του κρυφά παραμιλητά. Το παιδί κείνο το βράδυ δεν κοιμήθηκε... ολόκληρο το βράδυ. Έγραψε το πιο πικρό, το πιο μεγάλο του παραμύθι... Την αυγή ξεκίνησε. Ήταν... παρηγορημένο. Είχε καταφέρει όλη τη νύχτα να μετρήσει τ' άστρα... Να τα μετρήσει όλα... σιγά σιγά... ένα ένα... Όλα... Και τα βρήκε σωστά.

Απόσπασμα από το «Ένα παιδί μετράει τ' άστρα», Μενέλαος Λουντέμης.

Η ατμόσφαιρα, τη βραδιά που μέτρησε τα αστέρια ο μικρός μας ήρωας, ήταν καθαρή, κατά τη γνώμη σας; Αν υπήρχαν σύννεφα, θα μπορούσε να μετρήσει τα αστέρια;

.....

.....

.....

.....

.....

Ας διαβάσουμε…

Η **ατμόσφαιρα** είναι το στρώμα αερίων που περιβάλλει τη Γη και είναι απαραίτητο για τη ζωή στον πλανήτη μας. Αποτελείται από ένα **μείγμα αερίων**, με κυριότερα το άζωτο και οξυγόνο, ενώ άλλα αέρια, όπως το μεθάνιο και το υδρογόνο, συναντώνται σε πολύ μικρότερες ποσότητες. Το αέριο αυτό περίβλημα δεν έχει σαφές ανώτατο όριο, αλλά σταδιακά αραιώνει και ενώνεται με το διάστημα. Η ατμόσφαιρα συμμετέχει στις κινήσεις της Γης, όπως για παράδειγμα την περιστροφή γύρω από τον άξονά της. Παρόλο που δεν είναι ορατή, η παρουσία της γίνεται αντιληπτή από τα φαινόμενα που συμβαίνουν σε αυτή και καθορίζει τις συνθήκες επιβίωσης των φυτών, των ζώων και του ανθρώπου.

Τα περισσότερα από τα αέρια της ατμόσφαιρας συγκεντρώνονται κοντά στην επιφάνεια της Γης λόγω της βαρύτητας, η οποία τα έλκει προς τον πλανήτη. Παράλληλα, η ατμόσφαιρα χωρίζεται σε διακριτά στρώματα. Ο διαχωρισμός αυτός οφείλεται κυρίως στη θερμοκρασία, που αλλάζει όσο αυξάνεται η απόσταση από την επιφάνεια της Γης, αλλά και την πυκνότητα, την πίεση, καθώς και τη χημική σύνθεση των αερίων.

Αέριο	Σύμβολο	Ποσοστό
Άζωτο	N_2	78,084%
Οξυγόνο	O_2	20,947%
Αργό	Ar	0,934%
Διοξείδιο του άνθρακα	CO_2	0,035%
Νέον	Ne	18,182‰
Ήλιο	He	5,24‰
Μεθάνιο	CH_4	1,70‰
Κρυπτό	Kr	1,14‰
Υδρογόνο	H_2	0,53‰

Συνηθέστερα αέρια της γήινης ατμόσφαιρας

Δουλεύουμε ομαδικά

Παρατηρήστε την εικόνα 10.1 και προσπαθήστε να τοποθετήσετε στη σωστή σειρά τα στρώματα στα οποία χωρίζεται η γήινη ατμόσφαιρα: **θερμόσφαιρα**, **τροπόσφαιρα**, **εξώσφαιρα**, **μεσόσφαιρα** και **στρατόσφαιρα**. Σε ποιο ή ποια στρώματα πιστεύετε ότι συμβαίνουν τα καιρικά φαινόμενα;

.....

.....

.....

Εικόνα 10.1: *Στρώματα γήινης ατμόσφαιρας*

Ας διαβάσουμε…

Η ατμόσφαιρα της Γης χωρίζεται σε πέντε (5) διακριτά στρώματα. Αυτά είναι:

(α) η **τροπόσφαιρα** (έως περίπου 8–17 km από την επιφάνεια της Γης, ανάλογα με το γεωγραφικό πλάτος). Είναι το χαμηλότερο και πιο σημαντικό στρώμα για τη ζωή, γιατί περιέχει σχεδόν όλο το νερό της ατμόσφαιρας και συμβαίνουν όλα τα καιρικά φαινόμενα. Καθώς ανεβαίνουμε στην τροπόσφαιρα, η θερμοκρασία και η πυκνότητα του αέρα μειώνονται.
(β) η **στρατόσφαιρα** (εκτείνεται μέχρι περίπου 50 km). Περιέχει το στρώμα του όζοντος, το οποίο απορροφά την επικίνδυνη υπεριώδη ακτινοβολία από τον Ήλιο και προστατεύει τη ζωή στη Γη. Σε αυτό το στρώμα, η θερμοκρασία αυξάνεται σταδιακά με το ύψος, κυρίως εξαιτίας της απορρόφησης ακτινοβολίας από το όζον. Οι καιρικές συνθήκες εδώ παραμένουν σταθερές.
(γ) η **μεσόσφαιρα** (εκτείνεται μέχρι περίπου 80–85 km). Σε αυτό το στρώμα, η θερμοκρασία μειώνεται σημαντικά φτάνοντας τις χαμηλότερες τιμές σε όλη την ατμόσφαιρα, περίπου -90 °C. Εδώ καίγονται οι περισσότεροι μετεωρίτες που εισέρχονται στην ατμόσφαιρα, προστατεύοντας τη Γη.
(δ) η **θερμόσφαιρα** (εκτείνεται μέχρι περίπου 500 km). Η θερμοκρασία σε αυτό το στρώμα αυξάνεται πάρα πολύ, φτάνοντας ακόμη και πάνω από 1.000 °C, εξαιτίας της απορρόφησης της ηλιακής ακτινοβολίας υψηλής ενέργειας. Εδώ βρίσκεται και ο Διεθνής Διαστημικός Σταθμός.
(ε) η **εξώσφαιρα** (εκτείνεται μέχρι περίπου 10.000 km). Είναι το εξωτερικότερο στρώμα της ατμόσφαιρας και σταδιακά συγχωνεύεται με το διάστημα. Τα αέρια εδώ είναι εξαιρετικά αραιά.

Σημαντική περιοχή της ατμόσφαιρας είναι και η **ιονόσφαιρα**, η οποία περιλαμβάνει μεγάλο μέρος της θερμόσφαιρας και της μεσόσφαιρας. Στην ιονόσφαιρα υπάρχουν πολλά φορτισμένα σωματίδια (ιόντα), που βοηθούν στη διάδοση των ραδιοκυμάτων για τις τηλεπικοινωνίες μεγάλων αποστάσεων.

Στρώματα ατμόσφαιρας της Γης

Τώρα μπορείτε να δείτε τις δραστηριότητες 1-6 στο τετράδιο εργασιών σελ. 42-44.

Δουλεύουμε ατομικά

Εικόνα 10.2: *Ιμαλάια, Νεπάλ*

Εικόνα 10.3: *Μπουένος Άιρες, Αργεντινή*

Εικόνα 10.4: *Θεσσαλονίκη, Ελλάδα*

Οι εικόνες 10.2-10.4 αφορούν διαφορετικές περιοχές στον πλανήτη την ίδια ώρα της ημέρας. Βρίσκονται και οι τρεις στο ίδιο γεωγραφικό πλάτος; Θα περιμένατε να έχουν την ίδια θερμοκρασία; Χρησιμοποιήστε τον χάρτη των κλιματικών τύπων στο τέλος του βιβλίου για να απαντήσετε.

.....

Ας διαβάσουμε…

Η θερμοκρασία του αέρα είναι μία σημαντική έννοια σχετική με τον καιρό και το κλίμα. Συνήθως η μέτρηση πραγματοποιείται με τη χρήση θερμόμετρου και εκφράζεται σε βαθμούς Κελσίου (°C) και Φαρενάιτ (°F). Η θερμοκρασία δεν είναι παντού η ίδια, καθώς ο Ήλιος δεν θερμαίνει με τον ίδιο τρόπο όλα τα σημεία του πλανήτη, αφού οι ακτίνες του δεν πέφτουν με την ίδια γωνία λόγω του σφαιρικού σχήματος της Γης. Έτσι επηρεάζεται η θερμοκρασία ενός τόπου. Οι βασικοί παράγοντες που επηρεάζουν την κατανομή της είναι: (α) η απόσταση ενός τόπου από τον Ισημερινό, (β) το ανάγλυφο του τόπου, π.χ. υψόμετρο και προσανατολισμός, (γ) τα θαλάσσια ρεύματα, (δ) η απόσταση του τόπου από την επιφάνεια της θάλασσας. Η θερμοκρασία επηρεάζει τη γεωγραφική κατανομή και τη ζωή των ανθρώπων, καθώς οι άνθρωποι προτιμούν να ζουν σε περιοχές που δεν παρουσιάζουν ακραίες μεταβολές στη θερμοκρασία. Παράλληλα είναι ένας από τους κύριους παράγοντες που επηρεάζουν τη γεωργία και την κτηνοτροφία.

Παράγοντες που επηρεάζουν τη θερμοκρασία του αέρα

Δουλεύουμε ατομικά

Στον ακόλουθο πίνακα να συμπληρώσετε τη μέση Ημερήσια θερμοκρασία των διάφορων πόλεων.

Πόλη	Μέγιστη Θερμοκρασία (°C)	Ελάχιστη Θερμοκρασία (°C)	Μέση Ημερήσια Θερμοκρασία (°C)
Αλεξανδρούπολη	26,2	14,4	
Ιεράπετρα	28,9	20,6	
Φλώρινα	24,7	11,4	
Καλαμάτα	28,4	16,0	
Κέρκυρα	27,5	16,8	

Ας διαβάσουμε…

Η θερμοκρασία μέσα στην ημέρα δεν παραμένει σταθερή, αλλά μεταβάλλεται. Γι' αυτόν τον λόγο, χρησιμοποιείται η **μέση ημερήσια θερμοκρασία**, η οποία αναφέρεται στον μέσο όρο θερμοκρασίας της ημέρας. Για τον υπολογισμό της υπάρχουν διάφοροι τρόποι. Επιστημονικά, καταγράφονται οι ωριαίες τιμές για κάθε 24ωρο. Οι 24 αυτές ξεχωριστές τιμές αθροίζονται και το άθροισμά τους διαιρείται με το πλήθος τους (δηλαδή το 24). Θα πρέπει να σημειώσουμε ότι σε μετεωρολογικούς σταθμούς, συνήθως, η θερμοκρασία μετριέται κάθε 10 λεπτά ή ακόμα συχνότερα με ειδικά όργανα (αυτόματους καταγραφείς). Το αποτέλεσμα είναι πολύ ακριβές, καθώς λαμβάνει υπόψη διακυμάνσεις που μπορεί να υπάρχουν στη θερμοκρασία. Εμπειρικά, υπολογίζεται ως ο μέσος όρος της μέγιστης και της ελάχιστης ημερήσιας θερμοκρασίας:

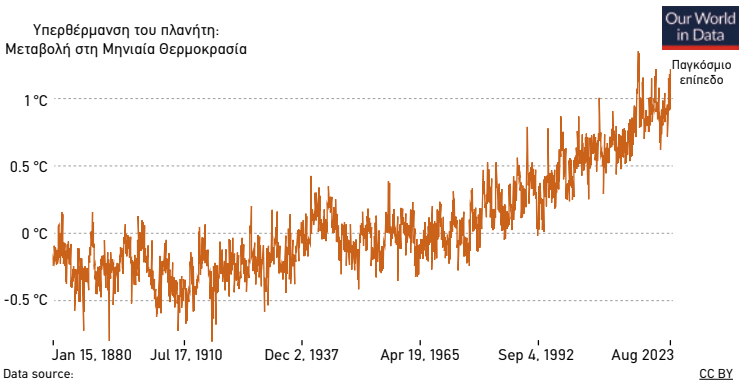
$$T = \frac{(TMAX+TMIN)}{2}$$

και το αποτέλεσμα είναι πολύ κοντά στη μέση ημερήσια θερμοκρασία, που προκύπτει από τις 24ωρες παρατηρήσεις και χρησιμοποιείται ευρέως.

Ως **μέγιστη ημερήσια θερμοκρασία** ορίζεται η υψηλότερη τιμή που καταγράφεται σε ένα 24ωρο, ενώ η **ελάχιστη ημερήσια θερμοκρασία** είναι η χαμηλότερη τιμή, αντίστοιχα.

Δουλεύουμε ομαδικά

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου έχει συμβάλει στην αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της Γης. Παρατηρήστε το διάγραμμα στην εικόνα 10.5, γράψτε ποιες ανθρώπινες δραστηριότητες, κατά τη γνώμη σας, συμβάλλουν στην αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της Γης και, κατά συνέπεια, επηρεάζουν αρνητικά όλους τους οργανισμούς.



Εικόνα 10.5: *Διάγραμμα μεταβολής στη μηνιαία θερμοκρασία της Γης από το 1880 έως το 2023*

.....

.....

Ας διαβάσουμε…

Γεωγραφική Σκέψη

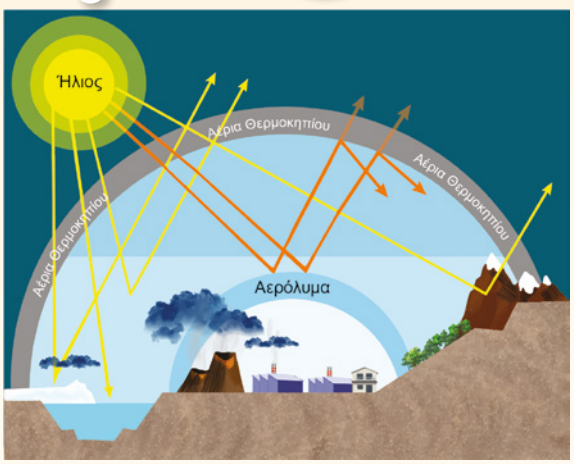
Πώς μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την ανθρώπινη καθημερινότητα το φαινομένο του θερμοκηπίου;

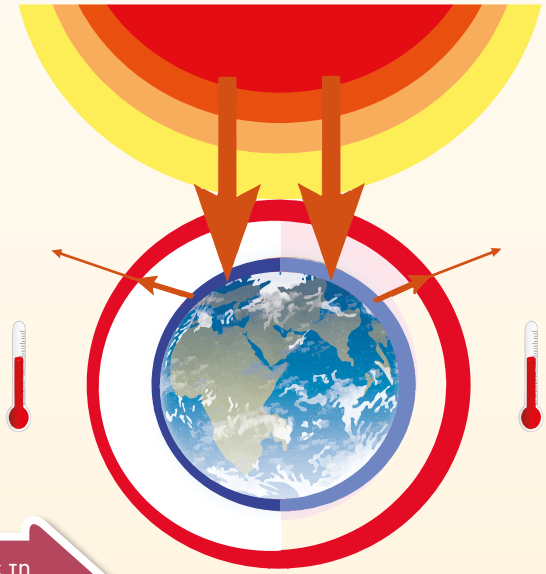
Το **φαινόμενο** του **θερμοκηπίου** είναι μια φυσική διαδικασία που συμβάλλει στη διατήρηση της θερμοκρασίας στην επιφάνεια της Γης, επιτρέποντας την ανάπτυξη και διατήρηση της ζωής. Ορισμένα αέρια της ατμόσφαιρας, όπως το διοξείδιο του άνθρακα, το μεθάνιο, το υποξείδιο του αζώτου και οι υδρατμοί, επιτρέπουν στην ηλιακή ακτινοβολία να διαπεράσει την ατμόσφαιρα. Ένα μέρος αυτής της ακτινοβολίας απορροφάται από την επιφάνεια της Γης και τη θερμαίνει, ενώ το υπόλοιπο επιστρέφει στο διάστημα.

Η θερμαινόμενη Γη εκπέμπει θερμική ακτινοβολία προς την ατμόσφαιρα. Τα αέρια του θερμοκηπίου απορροφούν μέρος αυτής της ακτινοβολίας και την επανεκπέμπουν προς την επιφάνεια, παγιδεύοντας έτσι τη θερμότητα μέσα στην ατμόσφαιρα. Η διαδικασία αυτή θυμίζει τη λειτουργία ενός θερμοκηπίου, εξού και η ονομασία του φαινομένου.

Το διοξείδιο του άνθρακα, ειδικότερα, έχει την ικανότητα να απορροφά και να επανεκπέμπει τη θερμική ακτινοβολία που προέρχεται από την επιφάνεια της Γης, ενισχύοντας τη συγκράτηση θερμότητας στην κατώτερη ατμόσφαιρα. Όσο αυξάνεται η συγκέντρωσή του, τόσο εντονότερη γίνεται αυτή η "παγίδευση" θερμότητας, οδηγώντας τελικά σε αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη.

Στη σύγχρονη εποχή, το φαινόμενο του θερμοκηπίου έχει ενισχυθεί από τις ανθρώπινες δραστηριότητες, κυρίως λόγω της καύσης ορυκτών καυσίμων, που αυξάνει τις συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα. Το αποτέλεσμα είναι η υπερθέρμανση της Γης. Μεταξύ των συνεπειών αυτής της κλιματικής αλλαγής περιλαμβάνονται το λιώσιμο των πάγων, η άνοδος της στάθμης της θάλασσας και η αύξηση των ακραίων καιρικών φαινομένων.





Τώρα μπορείτε να δείτε τη δραστηριότητα 7 στο τετράδιο εργασιών σελ. 45.

Ψηφιακή δραστηριότητα

Ακολουθήστε τον σύνδεσμο και ανοίξτε την εφαρμογή της ζωγραφικής. Ζωγραφίστε τη Γη και τα στρώματά της. Στη συνέχεια, ζωγραφίστε στο κατάλληλο στρώμα, μία βροχερή ημέρα (κεραυνοί, σύννεφα, βροχή, χαλάζι κ.ά.), έναν μετεωρολογικό σταθμό, μετεωρίτες, ένα διαστημικό λεωφορείο και το στρώμα του όζοντος (O_3). Στο τέλος, εκτυπώστε τη ζωγραφιά σας.

Ζωγραφίζω τα στρώματα της ατμόσφαιρας

Γλωσσάρι

Ατμόσφαιρα: Το στρώμα αερίων που περιβάλλει τη Γη, παρέχοντας τον αέρα που αναπνέουμε και παίζοντας καθοριστικό ρόλο στη ρύθμιση της θερμοκρασίας και του κλίματος του πλανήτη.

Τροπόσφαιρα: Το πιο κοντινό στρώμα στην επιφάνεια της Γης, όπου συμβαίνουν καιρικά φαινόμενα όπως σύννεφα, βροχή και καταιγίδες.

Στρατόσφαιρα: Το δεύτερο στη σειρά στρώμα, που περιέχει το στρώμα του όζοντος, το οποίο απορροφά μεγάλο μέρος της επιβλαβούς υπεριώδους (UV) ακτινοβολίας από τον Ήλιο και βοηθά στην προστασία της ζωής στη Γη.

Μεσόσφαιρα: Το τρίτο στη σειρά στρώμα. Σε αυτό, οι μετεωρίτες καίγονται καθώς εισέρχονται στην ατμόσφαιρα της Γης, δημιουργώντας πεφταστέρια.

Θερμόσφαιρα: Το στρώμα αυτό έχει εξαιρετικά υψηλές θερμοκρασίες λόγω της απορρόφησης της ηλιακής ενέργειας.

Εξώσφαιρα: Το εξωτερικό στρώμα της ατμόσφαιρας της Γης (έως τα 10.000 χλμ.), όπου τα αέρια είναι πολύ αραιά και σταδιακά συγχωνεύεται με το διάστημα.

Ημερήσια Θερμοκρασία: Η μέση θερμοκρασία για μια περίοδο 24 ωρών, που αποτελεί μια αντιπροσωπευτική τιμή για τις συνθήκες θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια μιας συγκεκριμένης ημέρας.

Φαινόμενο του Θερμοκηπίου: Η φυσική διαδικασία κατά την οποία ορισμένα αέρια στην ατμόσφαιρα της Γης παγιδεύουν τη θερμότητα από τον Ήλιο, συμβάλλοντας στη διατήρηση της θερμοκρασίας του πλανήτη. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες όμως αυξάνουν αυτά τα αέρια, οδηγώντας σε υπερθέρμανση του πλανήτη και κλιματική αλλαγή.

Ας αξιολογήσουμε τι μάθαμε…

1. Σημειώστε τις παρακάτω προτάσεις ως Σωστές (Σ) ή Λάθος (Λ).

α. Η ατμόσφαιρα της Γης χωρίζεται σε πολλά στρώματα, το καθένα με ξεχωριστά χαρακτηριστικά. .....

β. Η εξώσφαιρα είναι το εξωτερικό στρώμα της ατμόσφαιρας της Γης και σταδιακά μεταβαίνει στο διάστημα. .....

γ. Η κύρια πηγή θερμότητας για την ατμόσφαιρα της Γης είναι η ακτινοβολία της Σελήνης. .....

δ. Το γεωγραφικό πλάτος δεν έχει καμία επίδραση στη θερμοκρασία, καθώς αυτή καθορίζεται αποκλειστικά από την ώρα της ημέρας. .....

ε. Το στρώμα του όζοντος αποτελεί μέρος του φαινομένου του θερμοκηπίου και η εξάντλησή του δεν έχει καμία επίδραση στο κλίμα. .....

2. Ακολουθήστε τον σύνδεσμο για να ολοκληρώσετε την άσκηση.

Ατμόσφαιρα - θερμοκρασία του αέρα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11

Άνεμοι – Βροχές

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

άνεμοι, σύστημα χαμηλής – υψηλής πίεσης, κλίμακα μποφόρ, βροχή, υδρολογικός κύκλος, κατακρημνίσματα, ύψος βροχής, μουσώνες, σκιά βροχής

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μάθετε

- Για τους ανέμους και τα χαρακτηριστικά τους.
- Για τις βροχές και τον ρόλο των βουνών στην κατανομή τους.

Πόσο αναζωογονητική πρέπει να είναι η βροχή, αν και κρύα, ειδικά τις ημέρες που φυσά.

Συμφωνώ. Έχεις παρατηρήσει πώς ο άνεμος και η βροχή μοιάζουν να χορεύουν κάποιες φορές;

Δηλαδή, πάνε χεράκι χεράκι;

Φυσικά. Έχεις παρατηρήσει πόσο πράσινη είναι η Ήπειρος; Ξέρεις πού οφείλεται αυτό;

Δουλεύουμε ατομικά

Εικόνα 11.1: *Κολάζ φωτογραφιών*

Παρατηρήστε με προσοχή το κολάζ των φωτογραφιών (εικόνα 11.1). Πού θεωρείτε ότι οφείλεται η κίνηση των σπαρτών, της ιστιοσανίδας, η δημιουργία των κυμάτων κ.λπ.;

.....

.....

.....

Ας διαβάσουμε…

Οι περιοχές στον Ισημερινό θερμαίνονται περισσότερο σε σχέση με τον υπόλοιπο πλανήτη. Ο θερμός αέρας ανυψώνεται στην ανώτερη ατμόσφαιρα και κινείται προς τα υποτροπικά γεωγραφικά πλάτη, δημιουργώντας ένα σύστημα χαμηλής πίεσης στον Ισημερινό. Στα υποτροπικά πλάτη (περίπου στις 30°), ο θερμός αέρας κατέρχεται, σχηματίζοντας ζώνες υψηλής πίεσης. Την ίδια στιγμή, ψυχρότερος και πυκνότερος αέρας ρέει από τα πλάγια προς τον Ισημερινό για να αναπληρώσει τον ανερχόμενο θερμό αέρα.

Καθώς ο αέρας κινείται, η πορεία του επηρεάζεται από τη δύναμη Coriolis, η οποία προκαλεί απόκλιση των ανέμων προς τα δεξιά στο βόρειο ημισφαίριο και προς τα αριστερά στο νότιο. Έτσι δημιουργούνται οι γνωστοί αληγείς άνεμοι (εικόνα 11.2). Σε γενικές γραμμές, ο αέρας μετακινείται από περιοχές υψηλής πίεσης προς περιοχές χαμηλής πίεσης, όμως η τελική του κατεύθυνση καθορίζεται από την επίδραση της δύναμης Coriolis.

***Εικόνα 11.2**: Σύστημα παγκόσμιων ανέμων*

Οι **άνεμοι** αποτελούν τις κινήσεις του αέρα στην ατμόσφαιρα, οι οποίες μπορεί να είναι οριζόντιες, κατακόρυφες ή πλάγιες, και προκαλούνται από την άνιση κατανομή θερμοκρασίας και ατμοσφαιρικής πίεσης. Οι κατακόρυφες κινήσεις διακρίνονται σε ανοδικά και καθοδικά ρεύματα, ενώ οι οριζόντιες σχετίζονται με τη μεταφορά αέρα από περιοχές υψηλής πίεσης προς περιοχές χαμηλής.

Η ανοδική κίνηση του αέρα στον Ισημερινό δημιουργεί ζώνες χαμηλής πίεσης και έντονες βροχοπτώσεις. Αντίθετα, στις υποτροπικές περιοχές, η καθοδική ροή του αέρα προκαλεί υψηλή πίεση και ξηρά κλίματα, όπως παρατηρείται στην έρημο της Σαχάρας.

Στην Ελλάδα, οι άνεμοι αυτοί συνδέονται με φαινόμενα όπως τα μελτέμια, που πνέουν το καλοκαίρι στο Αιγαίο. Τα μελτέμια οφείλονται στην παρουσία αντικυκλώνων στα Βαλκάνια και χαμηλών πιέσεων στη Μέση Ανατολή. Παρόμοια φαινόμενα εμφανίζονται και αλλού στον κόσμο, όπως οι μουσώνες της Νότιας Ασίας, όπου η έντονη θέρμανση της ξηράς προκαλεί ισχυρούς ανοδικούς ανέμους και τις χαρακτηριστικές εποχικές βροχοπτώσεις.

Άνεμοι του κόσμου

Δουλεύουμε ομαδικά

Ακολουθήστε τον σύνδεσμο και παρακολουθήστε το βίντεο «Ο άνεμος». Προς ποια διεύθυνση πνέει ο άνεμος;

Προς τα πού φυσάει ο άνεμος

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 24 ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ					Ανατολή: 07:06 - Δύση16:54
02:00	12°C	100% υγρ	2 Μπφ ΝΑ 9 Km/h	ΑΣΘΕΝΗΣ ΒΡΟΧΗ 02:00	
05:00	14°C	95% υγρ	3 Μπφ Ν 16 Km/h	ΒΡΟΧΗ 02:00	
08:00	15°C	96% υγρ	3 Μπφ Ν 16 Km/h	ΒΡΟΧΗ 02:00	
11:00	17°C	99% υγρ	4 Μπφ Ν 24 Km/h	ΒΡΟΧΗ 02:00	
14:00	19°C	84% υγρ	5 Μπφ Ν 35 Km/h	ΑΣΘΕΝΗΣ ΒΡΟΧΗ 02:00	
17:00	16°C	81% υγρ	4 Μπφ Ν 24 Km/h	ΑΣΘΕΝΗΣ ΒΡΟΧΗ 02:00	
20:00	14°C	93% υγρ	2 Μπφ ΝΔ 9 Km/h	ΑΡΚΕΤΑ ΣΥΝΝΕΦΑ	
23:00	12°C	97% υγρ	2 Μπφ Ν 9 Km/h	ΑΡΚΕΤΑ ΣΥΝΝΕΦΑ	

***Εικόνα 11.3**: Πρόγνωση καιρού Μυτιλήνη, 24-11-2023*

.....

Όλοι οι άνεμοι πνέουν πάντα προς την ίδια διεύθυνση;

.....

Γνωρίζετε κάποια μονάδα μέτρησης με την οποία μετράμε την ταχύτητα του ανέμου;

.....

Στη συνέχεια, παρατηρήστε την εικόνα 11.3 και καταγράψτε ποια ώρα της ημέρας θα πνέει ο άνεμος νοτιοδυτικά και ποια θα έχει τη μεγαλύτερη ταχύτητα, αντίστοιχα.

.....

.....

.....

Ας διαβάσουμε…

Γεωγραφική Σκέψη

Γιατί είναι σημαντικές οι πληροφορίες που δίνουν η ταχύτητα και η διεύθυνση του ανέμου;

Οι άνεμοι δεν παίζουν άμεσο ρόλο στον σχηματισμό των βροχών, αλλά συμβάλλουν σημαντικά στην κατανομή τους. Μεταφέρουν υγρές αέριες μάζες και σύννεφα από τη μία περιοχή στην άλλη, επηρεάζοντας έτσι πού και πότε θα σημειωθούν βροχοπτώσεις.

Μέρος του νερού στην επιφάνεια της Γης εξατμίζεται λόγω της θερμότητας του Ήλιου και μετατρέπεται σε υδρατμούς. Όταν ανοδικά ρεύματα αέρα μεταφέρουν τους υδρατμούς σε μεγαλύτερα υψόμετρα, όπου η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη, αυτοί συμπυκνώνονται και σχηματίζουν σύννεφα.

Τα βασικά χαρακτηριστικά του ανέμου είναι:

α. Η **ταχύτητα** του ανέμου, που μετριέται συνήθως σε χιλιόμετρα ανά ώρα (χλμ./ώρα) με ειδικά όργανα, τα ανεμόμετρα. Επειδή αυτά δεν είναι πάντοτε διαθέσιμα, χρησιμοποιούμε συχνά την κλίμακα Μποφόρ για την εκτίμηση της έντασης του ανέμου. Η κλίμακα αυτή περιλαμβάνει 13 βαθμίδες, από 0 (άπνοια) έως 12 (πολύ ισχυρός άνεμος, όπως κυκλώνας ή τυφώνας). Υπάρχουν και ενδιάμεσες τιμές για μεγαλύτερη ακρίβεια. Στην Ελλάδα, για λόγους ασφαλείας, ο απόπλους των πλοίων απαγορεύεται όταν οι άνεμοι φτάνουν ή ξεπερνούν τα 9 μποφόρ. Σημειώνεται ότι η άδεια απόπλου εξαρτάται και από τον τύπο του πλοίου, όχι μόνο από την ένταση των ανέμων.

β. **Η διεύθυνση** του ανέμου, δηλαδή από πού φυσάει (π.χ. από τον βορρά = βοριάς, από τον νότο = νοτιάς). Η μέτρησή της γίνεται με όργανα όπως το **ανεμούριο** και ο **ανεμοδείκτης**. Το ανάγλυφο (βουνά, πεδιάδες, θάλασσες) μπορεί να επηρεάζει τη διεύθυνση του ανέμου.

Το **ανεμούριο** είναι ένας κωνικός υφασμάτινος κύλινδρος, ο οποίος δείχνει τη διεύθυνση αλλά και την ταχύτητα του ανέμου και συναντάται συνήθως σε αεροδρόμια, ελικοδρόμια κ.λπ.

Ανεμούριο

Ανεμοδείκτης

Τώρα μπορείτε να δείτε τις δραστηριότητες 1-4 στο τετράδιο εργασιών σελ. 46-47.

Δουλεύουμε ατομικά

Αναζητήστε στο διαδίκτυο το ποίημα «Το ποταμάκι» του Ζαχαρία Παπαντωνίου και μελετήστε το. Το συγκεκριμένο ποίημα αναφέρεται στο ταξίδι ενός ποταμού. Σε ποιες μορφές θεωρείτε ότι μπορεί να συναντήσετε το νερό στον πλανήτη μας; Πώς επηρεάζει ο υδρολογικός κύκλος τη διατήρηση της ζωής στον πλανήτη;

……

……

……

……

Ας διαβάσουμε…

Οι άνεμοι κινούν τα σύννεφα γύρω από τη Γη και το νερό που βρίσκεται αποθηκευμένο σε αυτά, επιστρέφει στη Γη με τη μορφή βροχής (βροχόπτωση) όταν τα σύννεφα συγκρούονται και μεγαλώνοντας δεν μπορούν να συγκρατήσουν πλέον τα σταγονίδια νερού. Η βροχή αποτελεί μέρος του υδρολογικού κύκλου (κύκλος του νερού), συγκεκριμένα στο στάδιο κατακρημνισμάτων. Η ένταση της βροχόπτωσης μετριέται με το ύψος βροχής, δηλαδή το ύψος που θα έφτανε η βροχή αν έπεφτε στη Γη χωρίς να υπάρχει διαρροή, απορρόφηση ή εξάτμιση. Το ύψος της βροχής μετράται σε εκατοστά (cm) ή χιλιοστά του μέτρου (mm).

Δουλεύουμε ατομικά

Αναζητήστε και μελετήστε τον **Χάρτη μέσης ετήσιας βροχόπτωσης στην Ελλάδα** και την **οροσειρά της Πίνδου**

Στη συνέχεια παρατηρήστε στον πρώτο χάρτη τις περιοχές με υψηλές και χαμηλές τιμές μέσης ετήσιας βροχόπτωσης και μελετήστε στον δεύτερο χάρτη τη θέση και τον προσανατολισμό της οροσειράς της Πίνδου.

1. Ποιον ρόλο παίζει η οροσειρά της Πίνδου στην κατανομή των βροχοπτώσεων στην Ελλάδα;

2. Πώς επηρεάζει τις δυτικές και πώς τις ανατολικές περιοχές της χώρας;

3. Παρατηρείτε κάποια σχέση ανάμεσα στη μορφολογία του εδάφους (ορεινές – πεδινές περιοχές) και στη συχνότητα ή στο ύψος των βροχοπτώσεων;

Καταγράψτε τις απόψεις σας.

Ας διαβάσουμε…

Το ετήσιο ύψος βροχής υπολογίζεται, κατά μέσο όρο, στο 1 μέτρο (1000 mm) παγκοσμίως, ωστόσο οι βροχές είναι κατανεμημένες πολύ άνισα. Οι περιοχές με τη μεγαλύτερη βροχόπτωση βρίσκονται κοντά στον Ισημερινό και την περιοχή **μουσώνων** της Νοτιοανατολικής Ασίας. Τα μεσαία γεωγραφικά πλάτη δέχονται μέτριες ποσότητες βροχοπτώσεων, ενώ ελάχιστες πέφτουν στις έρημες περιοχές και γύρω από τους πόλους.

Αυτή η άνιση κατανομή οφείλεται σε διάφορους παράγοντες, όπως οι άνεμοι που πνέουν γύρω από την υδρόγειο και η παρουσία των βουνών. Όταν ο αέρας συναντά ορεινούς όγκους, αναγκάζεται να ανυψωθεί πάνω από αυτούς, και καθώς ανεβαίνει την πλευρά του βουνού που είναι εκτεθειμένη στον άνεμο (προσήνεμη πλευρά), ψύχεται. Η ψύξη αυτή οδηγεί στη δημιουργία μεγάλων σύννεφων και συχνά προκαλεί βροχοπτώσεις ή ακόμη και καταιγίδες. Στην αντίθετη πλευρά του βουνού (υπήνεμη πλευρά), ο αέρας κατεβαίνει, θερμαίνεται και γίνεται ξηρός, καθώς η υγρασία του είχε ήδη απομακρυνθεί κατά την άνοδο. Αυτό το φαινόμενο ονομάζεται «σκιά βροχής» και δημιουργεί περιοχές με μειωμένη υγρασία, ελάχιστες βροχοπτώσεις, ενώ παρατηρείται κοντά σε μεγάλες οροσειρές, όπως, π.χ., στη Σιέρα Νεβάδα (Καλιφόρνια, Η.Π.Α.) ή στα Ιμαλάια. Στην περιοχή της Σιέρα Νεβάδα, τα βουνά είναι συχνά χιονισμένα, ενώ στα ανατολικά, η Κοιλάδα του θανάτου μπορεί να είναι εξαιρετικά ζεστή και ξηρή.

Οι περιοχές αυτές, που βρίσκονται στη σκιά βροχής, χαρακτηρίζονται από ελάχιστη βροχόπτωση, υψηλές θερμοκρασίες, ξηρή ατμόσφαιρα και περιορισμένη βλάστηση. Η έλλειψη υδάτινων πόρων και η αυξημένη εξάτμιση νερού ενισχύουν την ξηρασία, καθιστώντας το έδαφος άγονο και τις κλιματικές συνθήκες ιδιαίτερα αντίξοες για τη διαβίωση και την ανάπτυξη της βιοποικιλότητας.

Όμως η άνιση κατανομή της βροχής επηρεάζεται από άλλα φαινόμενα, όπως τα ωκεάνια ρεύματα, που ρυθμίζουν τη θερμοκρασία και την υγρασία των παρακείμενων περιοχών, τα μεγάλα συστήματα ατμοσφαιρικής κυκλοφορίας (π.χ. κυκλώνες, αντικυκλώνες) και ανθρωπογενείς παράγοντες, όπως η αποψίλωση των δασών και η κλιματική αλλαγή. Στις περιοχές που βρίσκονται στη σκιά βροχής, παρατηρείται έντονη λειψυδρία, γεγονός που μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την τοπική χλωρίδα πανίδα και οικονομία.

Τώρα μπορείτε να δείτε τις δραστηριότητες 5-6 στο τετράδιο εργασιών σελ. 47-48.

Γλωσσάρι

Άνεμοι: Οι κινήσεις του αέρα στην ατμόσφαιρα, που συνήθως προκαλούνται από διαφορές στην πίεση του αέρα, τη θερμοκρασία και την περιστροφή της Γης.

Σύστημα Χαμηλής Πίεσης: Ένα καιρικό σύστημα στο οποίο η ατμοσφαιρική πίεση είναι χαμηλότερη στο κέντρο του σε σχέση με την περιβάλλουσα περιοχή. Συνήθως συνοδεύεται από άστατο καιρό, συννεφιά, βροχοπτώσεις, καταιγίδες και γενικά ανοδικά ρεύματα αέρα.

Σύστημα Υψηλής Πίεσης: Ένα καιρικό σύστημα όπου η ατμοσφαιρική πίεση είναι υψηλότερη στο κέντρο σε σχέση με την περιβάλλουσα περιοχή. Συνδέεται συνήθως με καλό και σταθερό καιρό, λίγη ή καθόλου νεφοκάλυψη και ξηρή ατμόσφαιρα.

Κλίμακα Μποφόρ: Κλίμακα για τη μέτρηση και τη περιγραφή της ταχύτητας του ανέμου, η οποία περιλαμβάνει επίσης περιγραφές των συνθηκών της θάλασσας.

Ανεμούριο: Όργανο που δείχνει την διεύθυνση αλλά και την ένταση του ανέμου. Χρησιμοποιείται σε αεροδρόμια, ελικοδρόμια, στη ναυσιπλοΐα κτλ.

Βροχή: Κατακρήμνιση νερού με τη μορφή σταγονιδίων νερού που πέφτουν από την ατμόσφαιρα, στην επιφάνεια της Γης. Αποτελεί ένα πολύ σημαντικό τμήμα του κύκλου του νερού της Γης.

Υδρολογικός Κύκλος: Ο συνεχής κύκλος του νερού στη Γη, που περιλαμβάνει διεργασίες όπως εξάτμιση, συμπύκνωση και κατακρήμνιση και διατηρεί τη διανομή και την κίνηση του νερού στο περιβάλλον. Ο υδρολογικός κύκλος παίζει κρίσιμο ρόλο στη διατήρηση της ζωής στον πλανήτη.

Κατακρημνίσματα: Νερό που πέφτει από την ατμόσφαιρα προς την επιφάνεια της Γης με διάφορες μορφές, στερεές (χιόνι, χαλάζι), υγρές (βροχή) και αέριες (υδρατμοί). Τα υγρά και στερεά κατακρημνίσματα ονομάζονται υετός.

Ύψος Βροχής: Η ποσότητα βροχόπτωσης σε μια συγκεκριμένη τοποθεσία, που συνήθως μετράται σε χιλιοστά (mm) κάθε χρόνο, υποδεικνύοντας τη στάθμη του νερού που έχει συσσωρευτεί.

Σκιά Βροχής: Περιοχή στην απότομη πλευρά ενός βουνού ή ανυψωμένου εδάφους, όπου σημειώνεται σχετικά μικρή βροχόπτωση, που προκύπτει από το μπλοκάρισμα του φορτωμένου με υγρασία αέρα από την οροσειρά.

Μουσώνες: Οι μουσώνες είναι άνεμοι που προκαλούν βροχές καθώς φυσούν στη Νότια και Νοτιοανατολική Ασία. Χωρίζονται σε χειμερινούς και καλοκαιρινούς, ανάλογα με την εποχή. Συμβάλλουν στη διαμόρφωση των τοπικών καιρικών συνθηκών, στην υποστήριξη των οικοσυστημάτων και των ανθρώπινων δραστηριοτήτων.

Ας αξιολογήσουμε τι μάθαμε…

1. Ακολουθήστε τον σύνδεσμο για να ολοκληρώσετε την αντιστοίχιση.

Άνεμοι και βροχές

Καιρός και κλίμα

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ
καιρός, κλίμα, βασικοί τύποι κλίματος, κλιματόγραμμα, βροχή, θερμοκρασία

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μάθετε

- Τους βασικούς τύπους κλίματος και τις μεταβολές του μέσα στον χρόνο.
- Να διαβάζετε ένα κλιματόγραμμα και να προσδιορίζετε τον κλιματικό τύπο μιας περιοχής με τη βοήθειά του.

Έχω μεγάλο πρόβλημα! Δεν ξέρω τι να πάρω μαζί μου τώρα που θα πάμε στην Αυστραλία να επισκεφτούμε τους παππούδες μου.

Τι καιρό σού είπαν ότι έχουν;

Ζέστη! Αναρωτιέμαι όμως αν θα έχουν μόνο υψηλές θερμοκρασίες ή και βροχή.

Να σου πω! Ψάξε πληροφορίες στο διαδίκτυο για το κλίμα της Αυστραλίας και δες και ένα κλιματόγραμμα της περιοχής που θα μείνετε!

Δουλεύουμε ατομικά

Ποια από τις εικόνες θεωρείτε ότι σχετίζεται με το κλίμα και ποια με τον καιρό; Συμπληρώστε ανάλογα. Στη συνέχεια, καταγράψτε γιατί πιστεύετε ότι διαφέρουν αυτές οι δύο έννοιες.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Εικόνα 12.1: .....

Εικόνα 12.2: .....

Ας διαβάσουμε...

Καιρός ονομάζονται οι καιρικές συνθήκες (θερμοκρασία, βροχή, άνεμοι, υγρασία) που επικρατούν σε έναν τόπο για μικρό χρονικό διάστημα. Η υπηρεσία που κάνει πρόγνωση καιρού είναι η **Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία (ΕΜΥ)**.
Κλίμα ονομάζεται ο μέσος όρος των συνθηκών του καιρού (θερμοκρασία, πίεση, υγρασία, ατμοσφαιρικά φαινόμενα) που επικρατούν σε μία συγκεκριμένη περιοχή για μία μεγάλη χρονική περίοδο.
Διαφέρει από τον καιρό καθώς απαιτείται η συλλογή δεδομένων που αφορούν τις παραπάνω παραμέτρους, με ταυτόχρονη πολυετή παρατήρησή τους προκειμένου να γίνουν προβλέψεις και εκτιμήσεις.

Τώρα μπορείτε να δείτε τις δραστηριότητες 1-2 στο τετράδιο εργασιών σελ. 50.

Δουλεύουμε ομαδικά

Η Ελλάδα έχει μεσογειακό κλίμα, ενώ η Γερμανία έχει ηπειρωτικό ψυχρό κλίμα. Καταγράψτε τα χαρακτηριστικά που θεωρείτε ότι σχετίζονται με το μεσογειακό και το ηπειρωτικό ψυχρό κλίμα, αντίστοιχα.

Μεσογειακό Κλίμα	Ηπειρωτικό Ψυχρό Κλίμα

Ας διαβάσουμε…

Πολλοί παράγοντες επηρεάζουν το κλίμα, όπως, π.χ., το γεωγραφικό πλάτος, το υψόμετρο, η απόσταση από τη θάλασσα, οι τοπικές γεωγραφικές συνθήκες (το ανάγλυφο ενός τόπου, η ηλιακή ακτινοβολία, τα ωκεάνια ρεύματα, οι άνεμοι) κ.ά. Εξαιτίας τους στην Ελλάδα επικρατεί μεγάλη κλιματική ποικιλομορφία. Καθώς, λοιπόν, το κλίμα διαφέρει από τόπο σε τόπο, διαπιστώνουμε ότι υπάρχουν διάφοροι κλιματικοί τύποι και υποκατηγορίες τους. Οι κυριότεροι, σύμφωνα με την ταξινόμηση κλιμάτων Köppen-Geiger, είναι: (α) το τροπικό κλίμα, (β) το εύκρατο κλίμα (π.χ. ωκεάνιο, μεσογειακό κ.ά.), (γ) το ηπειρωτικό κλίμα, (δ) το ξηρό, (ε) το πολικό κλίμα (τούντρες και πάγοι). Δεν είναι λάθος να πούμε ότι στα κυριότερα κριτήρια για την κατάταξη ενός τόπου σε έναν κλιματικό τύπο συγκαταλέγονται η θερμοκρασία και οι βροχοπτώσεις. Έτσι, εκτός από τους τοπικούς παράγοντες, φαινόμενα όπως το Ελ Νίνιο επηρεάζουν την κατανομή της θερμοκρασίας και των βροχοπτώσεων σε παγκόσμια κλίμακα, προκαλώντας έντονες κλιματικές διακυμάνσεις σε διάφορες περιοχές.

Χάρτης κλιματικών ζωνών

Δουλεύουμε ατομικά

Στις εικόνες που ακολουθούν παρατηρούμε είδη βλάστησης που συναντώνται σε διάφορες περιοχές. Κάτω από κάθε εικόνα συμπληρώστε μία χώρα στην οποία συναντάμε το φυτό, το κλίμα της χώρας και δύο χαρακτηριστικά του.

Χώρα: .....

Κλίμα: .....

Χαρακτηριστικά κλίματος:

.....

Χώρα: .....

Κλίμα: .....

Χαρακτηριστικά κλίματος:

.....

Χώρα: .....

Κλίμα: .....

Χαρακτηριστικά κλίματος:

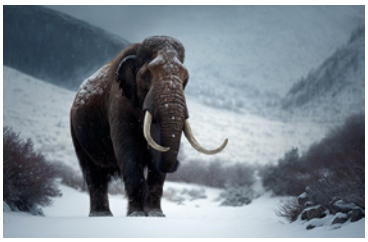
.....

Ας διαβάσουμε…

Το κλίμα είναι βασικός παράγοντας για την ύπαρξη και την ανάπτυξη της χλωρίδας, της πανίδας, της οικονομίας ενός τόπου, αλλά και για τις συνθήκες ζωής και εργασίας των ανθρώπων. Οι άνθρωποι προτιμούν τις περιοχές με ήπιο, εύκρατο κλίμα — δηλαδή περιοχές όπου οι θερμοκρασίες δεν είναι ακραίες, ούτε παρουσιάζουν μεγάλες διακυμάνσεις κατά τη διάρκεια της ημέρας ή του χρόνου. Για τον λόγο αυτό, μόνο ένα μικρό ποσοστό του παγκόσμιου πληθυσμού ζει σε ερήμους, σε ορεινές περιοχές με μεγάλο υψόμετρο ή σε πολικές ζώνες.

Τώρα μπορείτε να δείτε τις δραστηριότητες 3-5 στο τετράδιο εργασιών σελ. 50.

Δουλεύουμε ομαδικά



Παρατηρήστε τις παραπάνω εικόνες. Ποιες πιστεύετε ότι αφορούν την Εποχή των Παγετώνων και ποιες τη σημερινή εποχή; Ποιο πιστεύετε ότι ήταν το κλίμα στην Εποχή των Παγετώνων; Πιστεύετε ότι μπορεί να έχουμε ξανά ανάλογες κλιματολογικές συνθήκες;

.....

.....

.....

.....

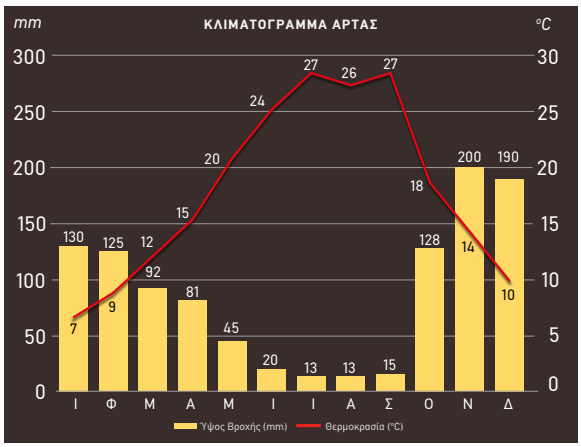
.....

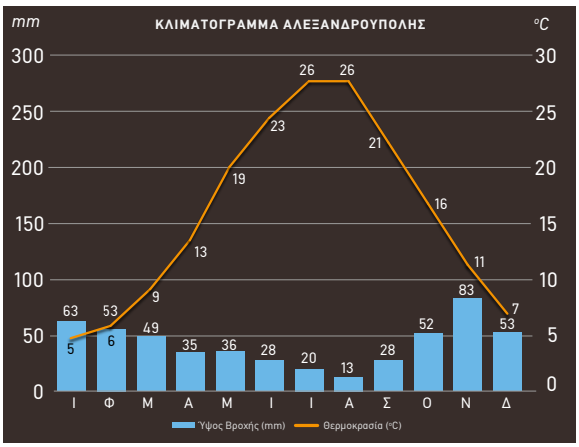
Ας διαβάσουμε…

Το κλίμα δεν διαφέρει μόνο από τόπο σε τόπο, αλλά αλλάζει, είτε σταδιακά είτε απότομα μέσα στον χρόνο. Η επιστήμη που μελετά τις μεταβολές του κλίματος κατά τη διάρκεια του γεωλογικού χρόνου ονομάζεται Παλαιοκλιματολογία. Σκοπός της είναι η κατανόηση των κλιματικών συνθηκών που επικρατούσαν σε διάφορες γεωλογικές περιόδους, οι μεταβολές τους και το πώς μπορεί μια μελλοντική κλιματική αλλαγή να επηρεάσει τον άνθρωπο και τη φύση.

Οι επιστήμονες μελετούν δεδομένα που προέρχονται από φυσικές πηγές, όπως οι δακτύλιοι των δέντρων, οι πυρήνες πάγου, τα κοράλλια, οι σταλαγμίτες και τα ιζήματα των ωκεανών και των λιμνών. Τα δεδομένα αυτά αποκαλύπτουν τόσο σταδιακές όσο και απότομες κλιματικές αλλαγές και χρησιμοποιούνται σε προσομοιωτικά μοντέλα, όπου μεταβλητές μπορεί να είναι η θερμοκρασία, η βροχόπτωση κ.ά.

Δουλεύουμε ατομικά





Μελετήστε με προσοχή τις παραπάνω εικόνες (κλιματογράμματα) και σημειώστε στο τετράδιό σας τις απαντήσεις των ερωτήσεων που ακολουθούν. Τι πιστεύετε ότι περιγράφουν; Μπορείτε να παρατηρήσετε κάποιες ομοιότητες ή διαφορές μεταξύ των τριών πόλεων;

Σε ποια πόλη φαίνεται να επικρατεί μεγαλύτερη ζέστη τον Ιούλιο;

Σε ποια από αυτές τις πόλεις οι κάτοικοι θα χρειάζονταν ομπρέλα πιο συχνά;

Μπορείτε να διακρίνετε μήνες που δεν βρέχει καθόλου σε κάποια από αυτές τις πόλεις;

Σε ποια πόλη θα πηγαίνατε για καλοκαιρινές διακοπές;

Τι πληροφορίες μπορούμε να εξάγουμε από τα παραπάνω γραφήματα, σχετικά με τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν και πώς επηρεάζουν την καθημερινή ζωή των ανθρώπων;

Αφού συζητήσετε με τους/τις συμμαθητές/τριές σας τις απαντήσεις σας, προσπαθήστε να κατατάξετε την κάθε πόλη στον τύπο κλίματος που πιστεύετε ότι ανήκει.

.....

.....

.....

Ας διαβάσουμε...

Το κλιματόγραμμα είναι ένα γράφημα με έναν διπλό άξονα Υ, όπου η μέση μηνιαία θερμοκρασία και η μέση μηνιαία βροχόπτωση παριστάνονται γραφικά για κάθε μήνα του έτους (άξονας Χ). Χρησιμοποιείται για να κατανοήσουμε καλύτερα το κλίμα μιας περιοχής και να το συγκρίνουμε με αυτό άλλων περιοχών.

Τι είναι το κλιματόγραμμα;

Τώρα μπορείτε να δείτε τη δραστηριότητα 6 στο τετράδιο εργασιών σελ. 51.

Ψηφιακή δραστηριότητα

Γιατί η Φλώρινα και οι Σέρρες παρουσιάζουν διαφορά στη θερμοκρασία τους, αν και βρίσκονται σε παρόμοιο γεωγραφικό πλάτος; Πού οφείλεται, κατά τη γνώμη σας, η διαφορά θερμοκρασίας ανάμεσα στα Ιωάννινα και το Αργοστόλι, παρότι ανήκουν στην ίδια κλιματική ζώνη; Ακολουθήστε τον σύνδεσμο και ανοίξτε την εφαρμογή Photo Album. Αναζητήστε στο διαδίκτυο φωτογραφίες από τις πόλεις που αναφέρονται παραπάνω, σχετικές με το κλίμα, και δημιουργήστε ένα φωτογραφικό άλμπουμ γι' αυτές.

Κλίμα και πόλεις της Ελλάδας

Γλωσσάρι

Καιρός: Οι καιρικές συνθήκες που επικρατούν σε έναν τόπο για μικρό χρονικό διάστημα.

Κλίμα: Οι καιρικές συνθήκες (μέσες τιμές μεταβλητών) που επικρατούν σε έναν τόπο, σε κάθε εποχή και επαναλαμβάνονται σχεδόν οι ίδιες για πολλά χρόνια (τουλάχιστον 30 έτη).

Κλιματικός τύπος: Αφορά το κλίμα κάθε τόπου και καθορίζεται από διάφορους παράγοντες.

Κλιματόγραμμα: Γράφημα όπου η μέση μηνιαία θερμοκρασία και η μέση μηνιαία βροχόπτωση παριστάνονται γραφικά για κάθε μήνα του έτους.

Ας αξιολογήσουμε τι μάθαμε…

1. **Κυκλώστε την κατάλληλη λέξη ώστε να ολοκληρώνονται σωστά οι προτάσεις που ακολουθούν.**

   α. Το εύκρατο κλίμα χαρακτηρίζεται από **ψυχρούς/ήπιους** χειμώνες και **δροσερά/θερμά** καλοκαίρια.

   β. Στη **Βραζιλία/Σαχάρα** επικρατεί **ερημικό/πολικό** κλίμα.

   γ. Η Εποχή των Παγετώνων συνέβη πριν από **χιλιάδες/εκατομμύρια** χρόνια.

   δ. Η Παλαιοκλιματολογία μελετά μέσα από **φυσικές/τεχνητές** πηγές, δεδομένα, όπως **δακτύλιοι/φλούδες** δέντρων, τη μεταβολή του κλίματος μέσα στο πέρασμα του χρόνου.

2. **Ακολουθήστε τον σύνδεσμο και ολοκληρώστε την άσκηση.**

Κλίμα - Καιρός

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

13

Πλημμύρες – Κεραυνοί – Τυφώνες – Μουσώνες

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

πλημμύρες, κεραυνοί, τυφώνες, μουσώνες, ακραία καιρικά φαινόμενα, συνέπειες, μέτρα αντιμετώπισης

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μάθετε

- Για τις πλημμύρες, τους τυφώνες, τους μουσώνες και τους κεραυνούς.
- Για τις οικονομικές και κοινωνικές συνέπειες των πλημμυρών, τα μέτρα αντιμετώπισής τους, καθώς και τις επιπτώσεις στην επιφάνεια της Γης.

Διάβασες πόση βροχή έπεσε τις προηγούμενες ημέρες στη Θεσσαλία;

Ναι! Είδα στην τηλεόραση και τις δορυφορικές εικόνες του πλημμυρισμένου κάμπου. Δεν την αναγνώρισα! Πόσοι κεραυνοί να έπεσαν;

Ου!!! 7.000 περίπου. Το ξέρεις ότι στη λίμνη Μαρακαΐμπο, στη Βενεζουέλα, παρατηρούνται περίπου 4.000.000 κεραυνοί ετησίως;

Όχι, δεν το ήξερα. Διάβασα όμως για τους ευεργετικούς μουσώνες στον Ινδικό ωκεανό και για τους τυφώνες στις ΗΠΑ.

Ξέρεις να ξεχωρίζεις ποια φαινόμενα θεωρούνται ακραία και πώς να προφυλάσσεσαι από αυτά;

Δουλεύουμε ατομικά

Παρατηρήστε τις δορυφορικές εικόνες και καταγράψτε την πρώτη λέξη ή φράση που σας έρχεται στο μυαλό.

.....

.....

.....

Τι είναι αυτό που σας έκανε εντύπωση;

.....

.....

.....

.....

.....

Εικόνα 13.1: *Μπαγκλαντές, 1991 και Six Flags, Νέα Ορλεάνη, 2005*

Ας διαβάσουμε…

Γεωγραφική Σκέψη

Πώς επηρεάζουν οι ανθρώπινες δραστηριότητες την ένταση και τη συχνότητα των πλημμυρών;

Πλημμύρα ονομάζεται η προσωρινή κάλυψη εδάφους από νερό, σε περιοχές που υπό φυσιολογικές συνθήκες δεν καλύπτονται από νερό. Το φαινόμενο μπορεί να προκληθεί από διάφορους παράγοντες, φυσικούς ή ανθρωπογενείς.

Οι **φυσικοί παράγοντες** περιλαμβάνουν:

- ισχυρές ή παρατεταμένες βροχοπτώσεις,
- μπλοκάρισμα της ροής των υδάτων λόγω φερτών υλικών,
- πλημμελή κατασκευή φραγμάτων και άλλων υδραυλικών έργων,
- υπερχείλιση ποταμών ή λιμνών εξαιτίας αυξημένης εισροής νερού.

Πλημμύρες

Επιπλέον, η τήξη πάγων και παγετώνων μπορεί να συμβάλει σε πλημμυρικά φαινόμενα, καθώς αυξάνεται η στάθμη των υδάτων, κυρίως σε περιοχές όπου η απορροή καταλήγει σε ποτάμια ή λίμνες.

Ένας από τους βασικούς ανθρωπογενείς παράγοντες είναι η αποψίλωση των δασών, η οποία μειώνει την ικανότητα του εδάφους να συγκρατεί το νερό, με αποτέλεσμα την αύξηση της επιφανειακής απορροής και την επιδείνωση της διάβρωσης.

Επιπλέον, η ανεξέλεγκτη απόρριψη απορριμμάτων και μπαζών στις κοίτες ποταμών εμποδίζει τη φυσική ροή του νερού, αυξάνοντας τον κίνδυνο υπερχείλισης κατά τη διάρκεια έντονων βροχοπτώσεων. Τέλος, η κλιματική αλλαγή ενισχύει το πρόβλημα, καθώς οδηγεί σε συχνότερα και εντονότερα ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως ισχυρές βροχοπτώσεις, που συμβάλλουν στην εμφάνιση πλημμυρών.

Οι πλημμύρες έχουν σοβαρές κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Κάθε χρόνο χάνονται χιλιάδες ζωές, κυρίως σε κατοικημένες περιοχές χαμηλού υψομέτρου. Οι ανθρώπινες απώλειες οφείλονται συχνά στην αιφνιδιαστικά ταχεία κάλυψη του εδάφους από νερά, που δεν αφήνει περιθώρια αντίδρασης.

Παράλληλα, οι πλημμύρες προκαλούν εκτεταμένες ζημιές σε καλλιέργειες, ιδιωτικές περιουσίες, δημόσιες υποδομές και διαταράσσουν τις τοπικές οικονομίες και την κοινωνική συνοχή. Η διαχείριση του κινδύνου πλημμύρας απαιτεί έναν συνδυασμό προληπτικών μέτρων, όπως:

- η αναδάσωση,
- ο καθαρισμός ποταμών και φραγμάτων,
- καθώς και στρατηγικές προσαρμογής στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

Δουλεύουμε ομαδικά

Παρατηρήστε την εικόνα 13.2. Έχετε λάβει εσείς ή κάποιος στο οικείο περιβάλλον σας μήνυμα σαν αυτό; Γιατί πιστεύετε η υπηρεσία Πολιτικής Προστασίας στέλνει μαζικά το συγκεκριμένο μήνυμα; Ποια άλλα επικίνδυνα καιρικά φαινόμενα γνωρίζετε; Καταγράψτε τις απόψεις σας.

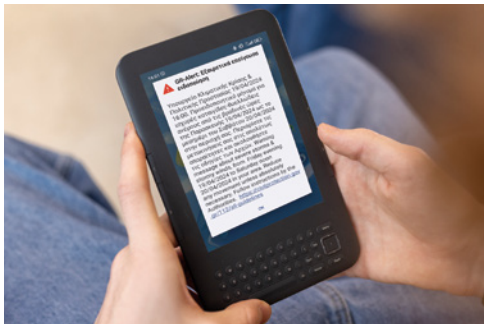
.....

.....

.....

.....

.....



Εικόνα 13.2: *Μήνυμα από την υπηρεσία Πολιτικής Προστασίας*

Ας διαβάσουμε…

Ακραία καιρικά φαινόμενα χαρακτηρίζονται τα μετεωρολογικά φαινόμενα στα οποία παρατηρούνται ακραίες τιμές μετεωρολογικών παρατηρήσεων, όπως μέγιστες ή ελάχιστες θερμοκρασίες, αλλά και άλλοι παράγοντες, όπως η διάρκεια, η ένταση και οι επιπτώσεις τους. Αναφέρονται σε έντονες, ασυνήθιστες και επικίνδυνες καιρικές συνθήκες, οι οποίες αποκλίνουν σημαντικά από τις συνήθεις συνθήκες που επικρατούν σε έναν τόπο μια δεδομένη χρονική στιγμή. Περιλαμβάνουν φαινόμενα όπως έντονες βροχοπτώσεις, πλημμύρες, ξηρασίες, καύσωνες, χιονοθύελλες, τυφώνες, κ.ά. Η πρόβλεψη τέτοιων φαινομένων είναι δυνατή, ενώ η αντιμετώπισή τους συνδέεται στενά με την κλιματική αλλαγή, η οποία αυξάνει τη συχνότητα και την ένταση των ακραίων καιρικών φαινομένων. Είναι σημαντικό να υιοθετηθούν πολιτικές πρόληψης και προσαρμογής, που θα εστιάζουν στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας των κοινωνιών και των οικοσυστημάτων απέναντι σε αυτά τα φαινόμενα, καθώς οι επιπτώσεις τους στο περιβάλλον, την κοινωνία και την οικονομία είναι ιδιαίτερα σημαντικές.

Δουλεύουμε ατομικά

Αναζητήστε στο διαδίκτυο και παρακολουθήστε βίντεο που αφορούν τον τυφώνα Φλόρενς που έπληξε τον Σεπτέμβριο του 2019 τις ΗΠΑ. Στη συνέχεια, αναζητήστε στο διαδίκτυο και άλλους καταστροφικούς τυφώνες και καταγράψτε 5 από αυτούς. Σε ποιες περιοχές της υφηλίου δημιουργούνται συνήθως;

.....

.....

.....

.....

Στην Ελλάδα πιστεύετε ότι έχουν υπάρξει ποτέ τυφώνες ή μόνο κυκλώνες; Αναζητήστε στο διαδίκτυο σχετικές πληροφορίες.

Ας διαβάσουμε…

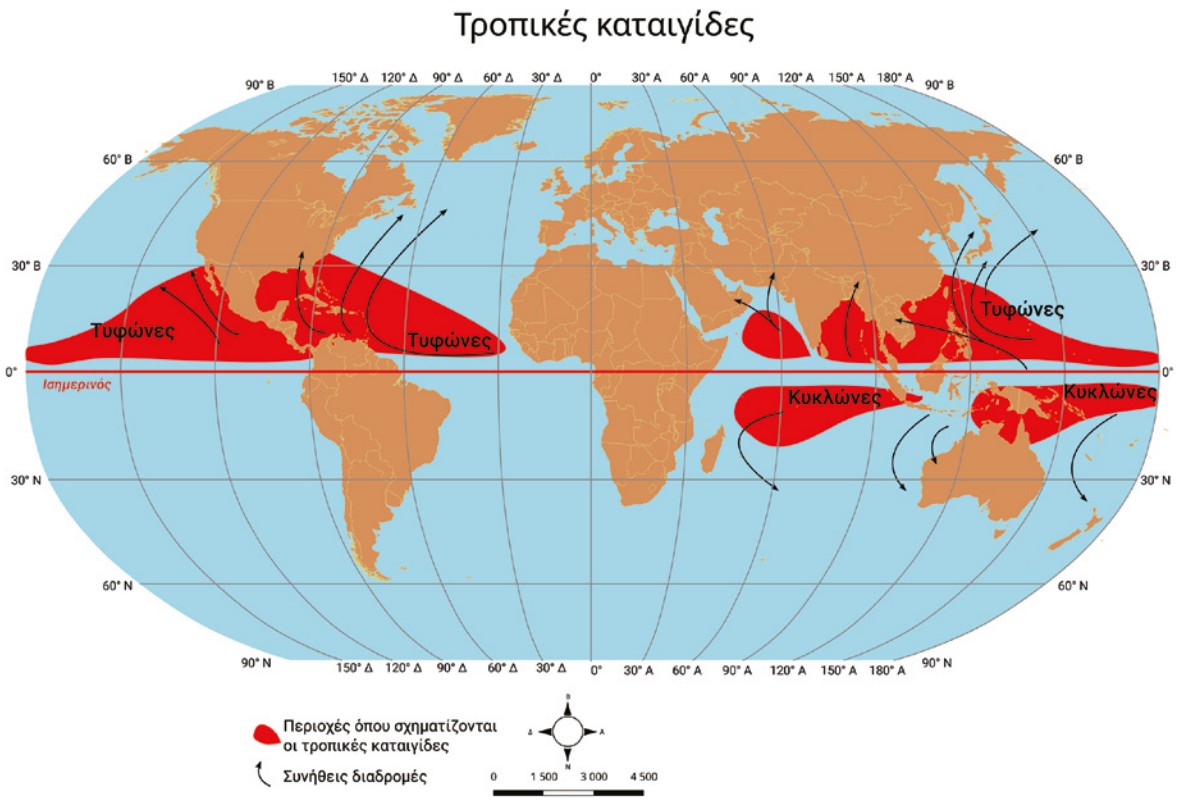
Οι βίαιες τροπικές καταιγίδες ονομάζονται διαφορετικά, ανάλογα με την περιοχή όπου εμφανίζονται. Στην περιοχή του Ατλαντικού και του Ειρηνικού Ωκεανού χρησιμοποιείται ο όρος «hurricane», ενώ στον Ινδικό Ωκεανό και τη Νοτιοανατολική Ασία χρησιμοποιείται ο όρος «cyclone» και στην περιοχή του Νότιου Ειρηνικού «typhoon».

Οι τροπικοί κυκλώνες, ή αλλιώς τυφώνες, σχηματίζονται όταν η θερμοκρασία στην επιφάνεια της θάλασσας είναι πάνω από 26,5°C, οπότε προκαλείται η ταχεία άνοδος του ζεστού και υγρού αέρα. Καθώς ο αέρας ψύχεται και οι υδρατμοί του συμπυκνώνονται, απελευθερώνεται θερμότητα που ενισχύει την καταιγίδα. Το αποτέλεσμα είναι ένα περιστρεφόμενο σύστημα καταιγίδων, με τους ισχυρότερους ανέμους και τις μεγαλύτερες βροχοπτώσεις να παρατηρούνται γύρω από το μάτι του τυφώνα, όπου ο καιρός είναι ήρεμος.

Όταν φτάνει στην ξηρά, προκαλεί ισχυρούς ανέμους, έντονες βροχοπτώσεις και μεγάλα κύματα, τα οποία συχνά οδηγούν σε σοβαρές πλημμύρες.

Σήμερα, με τη χρήση δορυφόρων και συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης, οι επιστήμονες μπορούν να προβλέπουν την πορεία και την ένταση αυτών των φαινομένων, βοηθώντας στη μείωση των επιπτώσεών τους.

Τυφώνες



Εικόνα 13.3: *Περιοχές δημιουργίας τυφώνων*

Τώρα μπορείτε να δείτε τις δραστηριότητες 1-7 στο τετράδιο εργασιών σελ. 52-55.

Γεωγραφική Σκέψη

Γιατί ο κεραυνός συνοδεύεται από τη βροντή;

Δουλεύουμε ατομικά

Παρατηρήστε τις εικόνες 13.4 και 13.5 και δώστε έναν τίτλο σε καθεμιά από αυτές. Στη διάρκεια ποιου μετεωρολογικού φαινομένου συμβαίνουν συνήθως;

.....

Εικόνα 13.4: .....

.....

Εικόνα 13.5: .....

.....

Ας διαβάσουμε…

Ο **κεραυνός** είναι η ηλεκτρική εκκένωση, δηλαδή ο γιγαντιαίος σπινθήρας, που παρατηρείται κατά τη διάρκεια καταιγίδων. Προκύπτει με φυσικό τρόπο, καθώς τα φορτισμένα σύννεφα που μεταφέρουν την καταιγίδα, λόγω των συγκρούσεων εκατομμυρίων σωματιδίων πάγου (παγοκρύσταλλοι, χαλάζι) που περιέχουν, αποφορτίζονται. Η **βροντή** είναι ο ήχος που προκαλείται μετά από αστραπή και μπορεί να ακουστεί σαν ένα μακρινό βουντό ή ένας εκκωφαντικός θόρυβος (κρότος).

Πρόγνωση καιρού

Δουλεύουμε ομαδικά

Προσπαθήστε να συμπληρώσετε το παρακάτω δελτίο, για να προειδοποιήσετε ένα πλοίο που πλέει έξω από τις ακτές της Χάγης (Ολλανδία) για την ύπαρξη σιφώνων, γιατί λάβατε σχετική φωτογραφία (εικόνα 13.6) από τη Μετεωρολογική Υπηρεσία.

Εικόνα 13.6: *Σίφωνες έξω από τις ακτές της Χάγης*

Τυποποιημένες φράσεις Υπηρεσίας Κυκλοφορίας των Πλοίων (VTS)

Φράσεις για την παροχή υπηρεσιών VTS

Μετεωρολογικές προειδοποιήσεις

Α1/6.2.1.7.2 Εκδόθηκε δελτίο τροπικής θύελλας την ... ώρα UTC **που αρχίζει την ... ώρα UTC**.
Α1/6.2.1.7.2.1 Δελτίο τροπικής θύελλας την ... ώρα **UTC**. **Τυφώνας** ... (όνομα)/τροπικός κυκλώνας/ανεμοστρόβιλος (σίφουνας)/**willy-willy/τυφώνας**... (όνομα) με πίεση κέντρου ... χιλιοστόβαρα/εκτοπασκάλ εντοπίστηκε σε στίγμα ... . Παρούσα κίνηση ... (βασικά/ενδιάμεσα σημεία ορίζοντα) με ... κόμβους. Άνεμοι ... κόμβων με ακτίνα ... ναυτικών μιλίων στο κέντρο. Θάλασσες άνω των ... μέτρων. Περισσότερες πληροφορίες στο VHF **κανάλι .../στη συχνότητα ... (την ... ώρα UTC)**.

«Απόσπασμα από «ΙΜΟ Τυποποιημένες Ναυτικές Φράσεις Επικοινωνίας», Ευγενίδειο Ίδρυμα, Αθήνα 2005».

Ας διαβάσουμε…

Ο **σίφωνας** είναι ένα μετεωρολογικό φαινόμενο κατά το οποίο σχηματίζεται ισχυρός περιστροφικός αέρας (ανεμοστρόβιλος), που συνοδεύεται από καταιγίδες και έχει την ικανότητα να προκαλεί σοβαρές ζημιές λόγω της μεγάλης έντασης και ταχύτητάς του. Οι σίφωνες είναι συνήθως μικρής διαμέτρου και σύντομης χρονικής διάρκειας, ενώ είναι ιδιαίτερα ισχυροί και προκαλούν μεγάλες καταστροφές. Είναι γνωστοί ως tornado ή twister. Οι περισσότεροι εμφανίζονται στις ΗΠΑ.

Ο **ανεμοστρόβιλος** (ή αεροδίνη) είναι το φαινόμενο κατά το οποίο έχουμε κατακόρυφο ή κεκλιμένο στροβιλισμό του αέρα για μικρή χρονική διάρκεια. Είναι γνωστός ως whirlwind ή willy-willy (Αυστραλία).

Εικόνα 13.7: *Ανεμοστρόβιλος*

Εικόνα 13.8: *Σίφωνας στην ξηρά*

Τώρα μπορείτε να δείτε τις δραστηριότητες 8-10 στο τετράδιο εργασιών σελ. 56.

Δουλεύουμε ατομικά

«Η ετήσια περίοδος των μουσώνων άρχισε στην Ινδία, καλύπτοντας σήμερα όλη τη χώρα, έξι ημέρες νωρίτερα από τον συνηθισμένο χρόνο έναρξής της, όπως ανακοίνωσε το κρατικό γραφείο της χώρας για τις προβλέψεις του καιρού». *Πηγή:* ***grtimes.gr***.

Αφού παρατηρήσετε προσεκτικά την εικόνα 13.9 καταγράψτε τις ενδείξεις που πιστεύετε ότι φανερώνουν ότι βρισκόμαστε στην περίοδο των μουσώνων στην Ινδία, όπως περιγράφεται στο απόσπασμα.

Εικόνα 13.9: *Βομβάη, την εποχή των μουσώνων*

.....

.....

Ας διαβάσουμε...

Οι **μουσώνες** αποτελούν ένα φυσικό φαινόμενο, το οποίο παίζει καθοριστικό ρόλο στη ζωή εκατομμυρίων ανθρώπων στις τροπικές και υποτροπικές περιοχές. Η δημιουργία τους οφείλεται στη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ των ηπείρων και των ωκεανών, καθώς και σε παράγοντες όπως η ατμοσφαιρική κυκλοφορία, τα θαλάσσια ρεύματα και η πίεση. Παρατηρούνται κυρίως στον Ινδικό Ωκεανό και στη Νότια Ασία, ενώ σε μικρότερη κλίμακα εμφανίζονται και σε άλλες περιοχές, όπως η Αφρική. Προκύπτουν από την άνιση θέρμανση του εδάφους και του νερού κατά τη διάρκεια του έτους. Το καλοκαίρι, η ταχεία θέρμανση της ασιατικής ηπείρου δημιουργεί χαμηλές πιέσεις πάνω από τη στεριά, ενώ ο Ινδικός Ωκεανός παραμένει σχετικά πιο δροσερός, δημιουργώντας υψηλότερες πιέσεις. Η διαφορά αυτή προκαλεί την έλξη υγρών αέριων μαζών από τον ωκεανό προς την ήπειρο, έχοντας ως αποτέλεσμα εκτεταμένες βροχοπτώσεις. Τον χειμώνα, η κατάσταση αντιστρέφεται· οι ήπειροι ψύχονται ταχύτερα από τους ωκεανούς, δημιουργώντας υψηλές πιέσεις πάνω από τη στεριά, οι οποίες οδηγούν σε ξηρούς ανέμους που πνέουν από την ενδοχώρα προς τη θάλασσα. Αυτή η εναλλαγή ροών δημιουργεί δύο διακριτές εποχές: την υγρή και την ξηρή. Από τον Ιούνιο έως τον Σεπτέμβριο, οι καλοκαιρινοί μουσώνες φέρνουν έντονες βροχοπτώσεις, κάνοντας τη γεωργία στις περιοχές αυτές βιώσιμη. Ειδικά στη Νότια και Νοτιοανατολική Ασία, οι μουσώνες είναι αναγκαίοι και ζωτικής σημασίας για την παραγωγή ρυζιού και άλλων τροφίμων, που συντηρούν μεγάλους πληθυσμούς. Ωστόσο, μπορούν να προκαλέσουν σοβαρές καταστροφές, όπως πλημμύρες, κατολισθήσεις και απώλειες ανθρώπινων ζωών, ειδικά σε περιοχές με ανεπαρκείς υποδομές. Για παράδειγμα, το 1998 εκτεταμένες πλημμύρες στο Μπαγκλαντές κατέστρεψαν εκατοντάδες χιλιάδες σπίτια και επηρέασαν εκατομμύρια ανθρώπους. Η κατανόηση της πολυπλοκότητας των μουσώνων και των μηχανισμών δημιουργίας τους είναι κρίσιμη για τη διαχείριση των επιπτώσεών τους. Παρότι συνδέονται με κινδύνους, οι μουσώνες παραμένουν αναντικατάστατοι για τη διατήρηση των οικοσυστημάτων και της ανθρώπινης ζωής στις περιοχές που επηρεάζουν.

Πώς σχηματίζονται οι μουσώνες;

Γλωσσάρι

Πλημμύρα: Η προσωρινή κάλυψη από νερό εδάφους που, υπό φυσιολογικές συνθήκες, δεν καλύπτεται. Μπορεί να προκληθεί από διάφορους παράγοντες - φυσικούς και ανθρωπογενείς.

Ακραία καιρικά φαινόμενα: Τα μετεωρολογικά φαινόμενα στα οποία παρατηρούνται ακραίες τιμές μετεωρολογικών παρατηρήσεων, όπως μέγιστες ή ελάχιστες θερμοκρασίες, αλλά και άλλοι παράγοντες, όπως η διάρκεια, η ένταση και οι επιπτώσεις τους.

Τυφώνας: Το περιστρεφόμενο σύστημα καταιγίδων, με τους ισχυρότερους ανέμους και τις μεγαλύτερες βροχοπτώσεις να παρατηρούνται γύρω από το μάτι του τυφώνα, όπου ο καιρός είναι ήρεμος.

Κεραυνός: Η ηλεκτρική εκκένωση, δηλαδή ο γιγαντιαίος σπινθήρας, που παρατηρείται κατά τη διάρκεια καταιγίδων.

Βροντή: Είναι ο ήχος που προκαλείται μετά από αστραπή και μπορεί να ακουστεί σαν ένα μακρινό βουητό ή ένας εκκωφαντικός θόρυβος (κρότος).

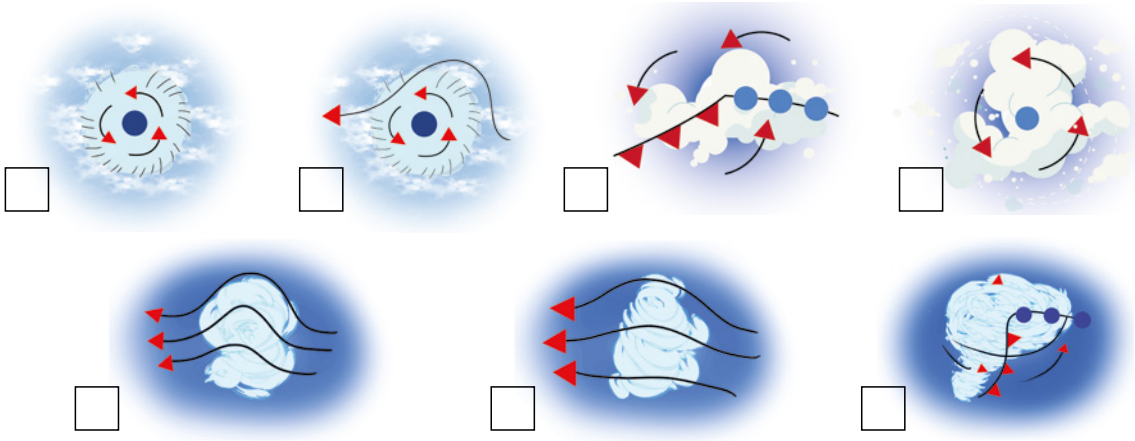
Σίφωνας: Το μετεωρολογικό φαινόμενο κατά το οποίο σχηματίζεται ισχυρός περιστροφικός αέρας (ανεμοστρόβιλος) που συνοδεύεται από καταιγίδες και έχει την ικανότητα να προκαλεί σοβαρές ζημιές λόγω της μεγάλης έντασης και ταχύτητάς του.

Ανεμοστρόβιλος: Ο κατακόρυφος ή κεκλιμένος στροβιλισμός του αέρα με μικρή χρονική διάρκεια.

Μουσώνας: Οι εποχικές αλλαγές των ανέμων που οδηγούν σε μεταβολές στις βροχοπτώσεις. Εμφανίζονται κυρίως στον Ινδικό Ωκεανό και τη Νότια Ασία.

Ας αξιολογήσουμε τι μάθαμε…

1. **Ανατρέξτε στη σελίδα 122 και, χρησιμοποιώντας τον σύνδεσμο, διαβάστε αναλυτικές πληροφορίες για τους τυφώνες. Στη συνέχεια, τοποθετήστε στη σωστή σειρά τον κύκλο ζωής ενός τυφώνα του Βορείου Ημισφαιρίου με αριθμούς από το 1 έως το 7.**



2. Ακολουθήστε τον σύνδεσμο και τοποθετήστε τις ζώνες στη σωστή θέση σε έναν τυφώνα.

Μέρη του τυφώνα

3. Ακολουθήστε τον σύνδεσμο και συμπληρώστε το σταυρόλεξο.

Πλημμύρες - Κεραυνοί - Τυφώνες - Μουσώνες

4. Χρησιμοποιώντας την εικόνα 13.10, απαντήστε στις επόμενες ερωτήσεις.

α. Σε ποια περίοδο δεν γίνονται γεωργικές εργασίες;

.....

.....

β. Σε ποια εποχή των μουσώνων ανήκει ο μήνας Ιανουάριος;

.....

.....

γ. Ποια εποχή είναι η πιο παραγωγική;

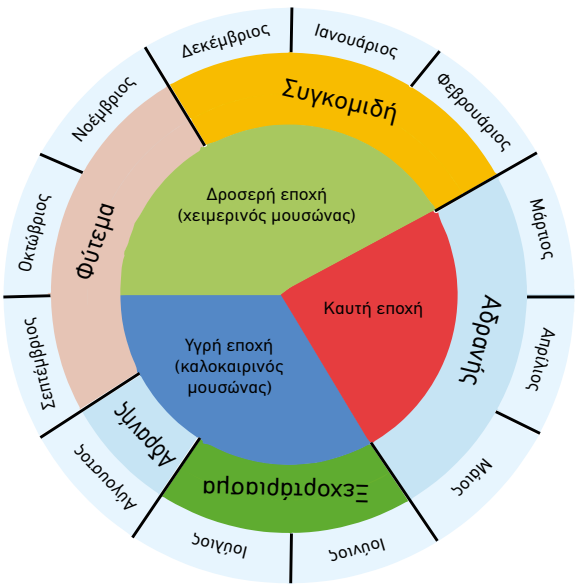
.....

.....

δ. Ποια περίοδος είναι εποχή ξηρασίας για τους μουσώνες;

.....

.....



Εικόνα 13.10: *Ημερολόγιο αγροτικών εργασιών ετήσιων καλλιεργειών*

Σύνοψη ενότητας

- Το δικό μας πλανητικό σύστημα ονομάζεται **Ηλιακό σύστημα** και προέρχεται από τη λατινική λέξη «solis», δηλαδή ήλιος. Τοποθετείται σε έναν εξωτερικό σπειροειδή βραχίονα του γαλαξία **Milky Way**. Το ηλιακό μας σύστημα απαρτίζεται κυρίως από τον **Ήλιο** και οχτώ πλανήτες. Οι τέσσερις πλανήτες που βρίσκονται πιο κοντά στον Ήλιο είναι οι **Ερμής**, **Αφροδίτη**, **Γη** και **Άρης** και είναι βραχώδεις. Ακολουθούν τέσσερις μεγαλύτεροι πλανήτες ο **Δίας**, ο **Κρόνος**, ο **Ουρανός** και ο **Ποσειδώνας**, ο οποίοι αποτελούνται κυρίως από αέρια. Επίσης, υπάρχουν και εκατομμύρια **αστεροειδείς**, **κομήτες** και **μετεωρίτες**. Η εναλλαγή μέρας νύχτας οφείλεται στην περιστροφή της Γης γύρω από έναν νοητό άξονα, ενώ η εναλλαγή των εποχών οφείλεται σε έναν συνδυασμό παραγόντων, με κύριες αιτίες την περιφορά της Γης γύρω από τον Ήλιο και την κλίση του άξονα περιστροφής της Γης κατά περίπου 23,5 μοίρες σε σχέση με το επίπεδο της τροχιάς της. Η επιφάνεια της Γης χωρίζεται σε 24 ίσες ζώνες που τις ονομάζουμε ωριαίες ατράκτους.
- Η ηλικία της Γης είναι περίπου 4,6 δισεκατομμύρια χρόνια κι αυτό το τεράστιο διάστημα χωρίζεται σε μικρότερα. Στον προσδιορισμό της ηλικίας των πετρωμάτων συμβάλλουν τα απολιθώματα, αλλά για ακριβέστερα αποτελέσματα χρησιμοποιείται η μέθοδος της ραδιοχρονολόγησης.
- Το εσωτερικό της Γης δεν είναι παντού ομοιόμορφο και διαφέρει ανάλογα με το βάθος. Εξωτερικά βρίσκεται ο **στερεός φλοιός**, που μοιάζει με μία πολύ λεπτή φλούδα, πάνω στην οποία βρίσκονται τα βουνά και οι θάλασσες. Διακρίνεται σε ηπειρωτικό και ωκεάνιο. Το επόμενο στρώμα είναι ο **μανδύας**, που φθάνει σε πολύ μεγάλο βάθος. Το ανώτερο τμήμα του μανδύα λέγεται **ανώτερος μανδύας** και το κατώτερο **κατώτερος μανδύας**. Το τελευταίο στρώμα είναι ο **πυρήνας**, που διακρίνεται σε δύο μέρη: α) τον **εξωτερικό πυρήνα,** που βρίσκεται σε υγρή κατάσταση, β) τον **εσωτερικό πυρήνα,** που είναι στερεός.
- Ο φλοιός μαζί με ένα τμήμα του ανώτερου μανδύα αποτελούν τη **Λιθόσφαιρα** και είναι το εξωτερικό, σκληρό και άκαμπτο τμήμα της Γης. Η περιοχή του μανδύα που βρίσκεται κάτω από τη λιθόσφαιρα είναι η **Ασθενόσφαιρα** και είναι πιο παχύρρευστη και εύπλαστη.
- Η λιθόσφαιρα δεν είναι ενιαία. Αποτελείται από μικρές και μεγάλες πλάκες που κινούνται ελαφρώς πάνω στο παχύρρευστο υλικό του μανδύα. Οι πλάκες αυτές ονομάζονται **λιθοσφαιρικές πλάκες ή τεκτονικές πλάκες**. Η σημερινή μορφή της Γης οφείλεται στις κινήσεις των λιθοσφαιρικών πλακών. Επτά είναι οι μεγάλες λιθοσφαιρικές πλάκες, ενώ υπάρχουν και αρκετές μικρές.
- Οι λιθοσφαιρικές πλάκες μπορούν να πραγματοποιούν τρία είδη κινήσεων. **Α.** Να αποκλίνουν και έτσι να σχηματίζονται υποθαλάσσια ηφαίστεια και οροσειρές που ονομάζονται μεσοωκεάνιες ράχες. **Β.** Να συγκλίνουν, σχηματίζοντας ηπειρωτικά ηφαιστειακά τόξα ή οροσειρές, καθώς και πολλοί σεισμοί ή υποθαλάσσια ηφαίστεια ή νησιωτικά ηφαιστειακά τόξα. **Γ.** Να κινούνται παράλληλα, προκαλώντας τη δημιουργία ρωγμών στα πετρώματα και την εμφάνιση πολλών σεισμών.
- Ο σεισμός είναι φαινόμενο που οφείλεται στην κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών. Το μέγεθος εκφράζει την ενέργεια που εκλύεται κατά τη διάδοση των σεισμικών κυμάτων και η ένταση την επίδραση των σεισμών σε ανθρώπους, κτίρια και στο περιβάλλον.
- Φυσικά επακόλουθα των σεισμών είναι οι κατολισθήσεις και τα κύματα τσουνάμι. Τσουνάμι εξαιτίας ενός σεισμού μπορεί να προκληθεί όταν ο σεισμός συμβεί κάτω από τον πυθμένα της θάλασσας ή πολύ κοντά σε αυτόν, όταν είναι ισχυρός (συνήθως >6,5 βαθμών της κλίμακας Ρίχτερ), όταν υπάρχει απότομη κάθετη ανύψωση ή βύθιση του πυθμένα, λόγω της σεισμικής δραστηριότητας που μετακινεί το νερό βίαια. Μεγαλύτερη πιθανότητα να προκαλέσουν τσουνάμι είναι οι επιφανειακοί σεισμοί, με εστιακό βάθος μικρότερο από 30 χιλιόμετρα, και κυρίως σε περιοχές που βρίσκονται σε ζώνες σύγκρουσης τεκτονικών πλακών. Θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στην πρόληψη μέτρων στην προσεισμική περίοδο, με ενημέρωση των πολιτών και υλοποίηση ασκήσεων ετοιμότητας αλλά και αντισεισμική θωράκιση των κατασκευών.

- Τα ηφαίστεια αποτελούν ένα φυσικό φαινόμενο που, όπως και οι σεισμοί, οφείλεται στην κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών και στη διαδικασία ανόδου του μάγματος από το εσωτερικό της Γης. Η Ελλάδα βρίσκεται στο όριο υποβύθισης ή/και σύγκρουσης της Αφρικανικής και της Ευρασιατικής πλάκας, με αποτέλεσμα να υπάρχουν ενεργά ηφαίστεια στον Αιγιακό χώρο που αποτελούν το ελληνικό ηφαιστειακό τόξο. Τα ηφαίστεια μπορεί να αποτελούν και πηγή πλούτου για τα μέρη στα οποία εκδηλώνονται.
- Η επιφάνεια της Γης αλλάζει συνεχώς, όχι μόνο λόγω των ενδογενών διεργασιών αλλά και λόγω εξωγενών διεργασιών, δηλαδή διεργασιών που αναπτύσσονται πάνω στην επιφάνεια της Γης, όπως ο άνεμος, το νερό, οι παγετώνες κτλ. Τρία φαινόμενα που συντελούν στην αλλαγή της Γης από εξωγενείς διεργασίες είναι η **αποσάθρωση**, η **διάβρωση** και η **απόθεση**.
- Κατά την αποσάθρωση, θρυμματίζονται τα πετρώματα, μεταφέρονται προς τη θάλασσα, λόγω της διάβρωσης, και τελικά αποτίθενται σε κάποιο σημείο.
- Τα ορυκτά είναι φυσικά, ανόργανα στερεά υλικά που σχηματίζονται με γεωλογικές διεργασίες στη Γη ή άλλους πλανήτες. Το κύριο χαρακτηριστικό τους είναι η κρυσταλλική δομή. Βρίσκονται στο έδαφος ή το υπέδαφος ή υπό τη μορφή διαλύματος στο νερό. Αποτελούν συστατικό των πετρωμάτων από τα οποία αποτελείται ο στερεός φλοιός της Γης και έχουν συγκεκριμένες φυσικές και χημικές ιδιότητες. Ο στερεός φλοιός της Γης δομείται από **πετρώματα** που είναι γεωλογικοί σχηματισμοί και αποτελούνται από ένα ή περισσότερα ορυκτά.
- Το νερό **δεν δημιουργείται από την αρχή** αλλά ανακυκλώνεται. Αυτή η αδιάκοπη διαδικασία ανακύκλωσης ονομάζεται **κύκλος του νερού ή υδρολογικός κύκλος**. Πρόκειται για τη συνεχόμενη ανακύκλωση του νερού από την ατμόσφαιρα στην επιφάνεια της Γης, στο έδαφος και πάλι στην ατμόσφαιρα. Τα στάδια του κύκλου του νερού είναι η εξάτμιση, η διαπνοή, η δημιουργία ατμοσφαιρικών κατακρημνίσεων, η απορροή και η κατείσδυση.
- Οι ωκεανοί του πλανήτη είναι ο Ειρηνικός, ο Ατλαντικός, ο Ινδικός, ο Νότιος ωκεανός και ο Βόρειος παγωμένος ωκεανός.
- Ποτάμι είναι το ρεύμα του γλυκού νερού που κινείται από τα υψηλότερα, δηλαδή από περιοχές που πηγάζουν τα ποτάμια (πηγές), προς τα χαμηλότερα μέρη της επιφάνειας της Γης και χύνεται σε λίμνες ή θάλασσες (εκβολές). Τα μέρη του ποταμού είναι: εκβολές, δέλτα, μαίανδροι και κυρίως ροή.
- Οι λίμνες είναι φυσικές κοιλότητες γλυκού νερού, που δεν έχουν άμεση επικοινωνία με τη θάλασσα και καλύπτουν το 2% της επιφάνειας της Γης. Λίγες έχουν αλμυρό νερό, όπως η Κασπία και η Νεκρά θάλασσα.
- Η ατμόσφαιρα είναι ένα στρώμα αερίων το οποίο περιβάλλει τη Γη και **αποτελείται από διάφορα αέρια**. Τα αέρια που είναι σε μεγαλύτερη περιεκτικότητα είναι το άζωτο και το οξυγόνο, ενώ άλλα αέρια, όπως το μεθάνιο ή το υδρογόνο, βρίσκονται σε πολύ μικρότερες ποσότητες. Χωρίζεται σε πέντε διακριτά επίπεδα: την τροπόσφαιρα, τη στρατόσφαρα, τη μεσόσφαιρα, τη θερμόσφαιρα και την εξώσφαιρα. Η θερμοκρασία του αέρα είνα πολύ σημαντική έννοια. Μέσα στην ημέρα δεν παραμένει σταθερή αλλά μεταβάλλεται. Η **μέγιστη ημερήσια θερμοκρασία** είναι η υψηλότερη θερμοκρασία που καταγράφεται σε ένα 24ωρο, ενώ η **ελάχιστη ημερήσια θερμοκρασία** είναι η χαμηλότερη τιμή. **Φαινόμενο του θερμοκηπίου** ονομάζεται η φυσική διαδικασία η οποία συμβάλλει στη διατήρηση της θερμοκρασίας στην επιφάνεια της Γης, ώστε να συνεχίσει να αναπτύσσεται ζωή. Όμως οι ανθρώπινες δραστηριότητες εκπέμπουν υψηλές συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα, με αποτέλεσμα την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας, που οδηγεί στην υπερθέρμανση του πλανήτη. Λιώσιμο των πάγων, άνοδος της στάθμης της θάλασσας, αύξηση των ακραίων καιρικών φαινομένων κ.ά. είναι μερικές από τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής.
- Οι **άνεμοι** είναι οι οριζόντιες, κάθετες και πλάγιες κινήσεις του αέρα, οι οποίες προκαλούνται από την άνιση κατανομή της θερμοκρασίας και της πίεσης στην ατμόσφαιρα. Οι κατακόρυφες κινήσεις του αέρα χαρακτηρίζονται ως «ανοδικά» και «καθοδικά» ρεύματα, ενώ οι οριζόντιες κινήσεις σχετίζονται με τη μεταφορά αέρα από περιοχές υψηλής πίεσης προς περιοχές χαμηλής πίεσης. Τα βασικά χαρα-

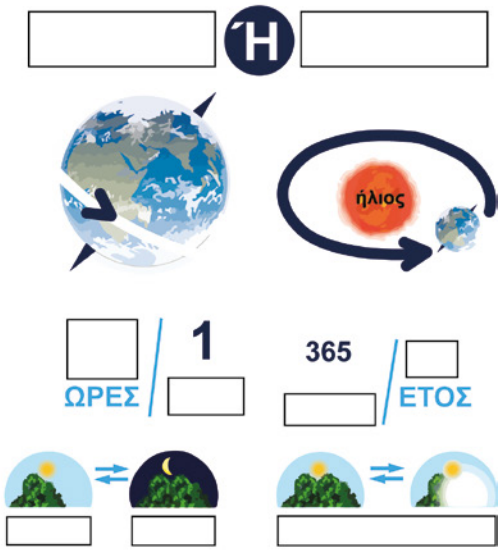
κτηριστικά του αέρα είναι η ταχύτητα και η διεύθυνσή του. Παίζει σημαντικό ρόλο στον σχηματισμό των βροχών.

- **Καιρός** ονομάζονται οι καιρικές συνθήκες (θερμοκρασία, βροχή, άνεμοι, υγρασία) που επικρατούν σε έναν τόπο για μικρό χρονικό διάστημα. Η υπηρεσία που κάνει πρόγνωση καιρού στην Ελλάδα είναι η Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία (ΕΜΥ). **Κλίμα** ονομάζεται ο μέσος όρος των συνθηκών του καιρού (θερμοκρασία, πίεση, υγρασία, ατμοσφαιρικά φαινόμενα) που επικρατούν σε μία συγκεκριμένη περιοχή για μία μεγάλη χρονική περίοδο. Διαφέρει από τον καιρό, καθώς απαιτείται η συλλογή δεδομένων που αφορούν τις παραπάνω παραμέτρους, με ταυτόχρονη πολυετή παρατήρησή τους, προκειμένου να γίνουν προβλέψεις και εκτιμήσεις. Πολλοί παράγοντες επηρεάζουν το κλίμα, όπως, π.χ., το γεωγραφικό πλάτος, το υψόμετρο κ.ά. Έτσι, υπάρχουν διαφορετικοί κλιματικοί τύποι, ανάλογα με τον τόπο στον οποίο βρισκόμαστε. Με τη βοήθεια του κλιματογράμματος μπορούμε να «διαβάσουμε» τις συνθήκες ενός τόπου ως προς τη θερμοκρασία και τη βροχόπτωση.
- **Ακραία καιρικά φαινόμενα** χαρακτηρίζονται τα μετεωρολογικά φαινόμενα στα οποία παρατηρούνται ακραίες τιμές μετεωρολογικών παρατηρήσεων, όπως μέγιστες ή ελάχιστες θερμοκρασίες, αλλά και άλλοι παράγοντες, όπως η διάρκεια, η ένταση και οι επιπτώσεις τους. Αναφέρονται σε έντονες, ασυνήθιστες και επικίνδυνες καιρικές συνθήκες, οι οποίες αποκλίνουν σημαντικά από τις συνήθεις συνθήκες που επικρατούν σε έναν τόπο μια δεδομένη χρονική στιγμή. Περιλαμβάνουν φαινόμενα όπως έντονες βροχοπτώσεις, πλημμύρες, ξηρασίες, καύσωνες, κατακλυσμούς, χιονοθύελλες, τυφώνες, καταιγίδες κ.ά. Έχουν σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, την κοινωνία και την οικονομία και η κλιματική αλλαγή ενισχύει τη συχνότητα και την έντασή τους.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Δραστηριότητα 1η ατομική

Συμπληρώστε τα κενά με τις κατάλληλες λέξεις.



Δραστηριότητα 2η ατομική

Το 1872 δημοσιεύτηκε το βιβλίο του Ιούλιου Βερν με τίτλο «Ο γύρος του κόσμου σε 80 ημέρες». Ο ήρωας του βιβλίου, Φιλέας Φογκ, εξαιτίας ενός στοιχήματος, ξεκίνησε από το Λονδίνο και επέστρεψε σε αυτό ογδόντα ημέρες μετά, κάνοντας τον γύρο του κόσμου. Ο αγαπημένος ήρωάς μας επέστρεψε στη βάση του, θεωρώντας ότι έχασε το στοίχημα αλλά ότι κέρδισε την αγάπη! Γιατί, ενώ ο Φιλέας Φογκ πίστευε ότι είχε χάσει το στοίχημα, ο Πασπαρτού του φωνάζει ότι προλαβαίνει ακόμα να το κερδίσει; Τι είχε συμβεί πραγματικά με τις ημέρες του ταξιδιού; Τι συνέβη κατά τη γνώμη σας; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Δραστηριότητα 3η ατομική

Αναζητήστε στο διαδίκτυο το μαθησιακό αντικείμενο με τίτλο «Το σχήμα και οι κινήσεις της Γης (κουίζ)» από το Φωτόδεντρο και ολοκληρώστε το κουίζ για τις κινήσεις της Γης.

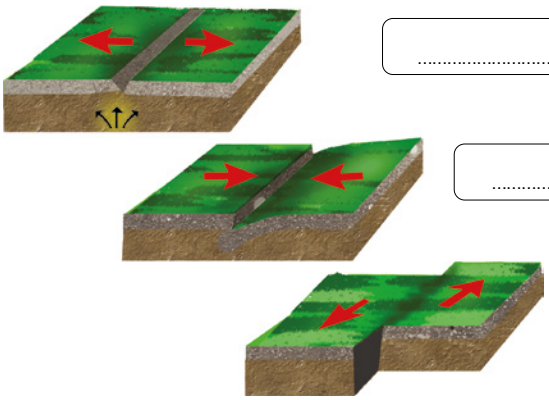
Δραστηριότητα 4η ατομική

Ακολουθήστε τον σύνδεσμο για να ολοκληρώσετε την άσκηση.

Παίζω και ελέγχω τις γνώσεις μου

Δραστηριότητα 5η ατομική

Στις παρακάτω εικόνες ονομάστε τα είδη κίνησης των λιθοσφαιρικών πλακών.



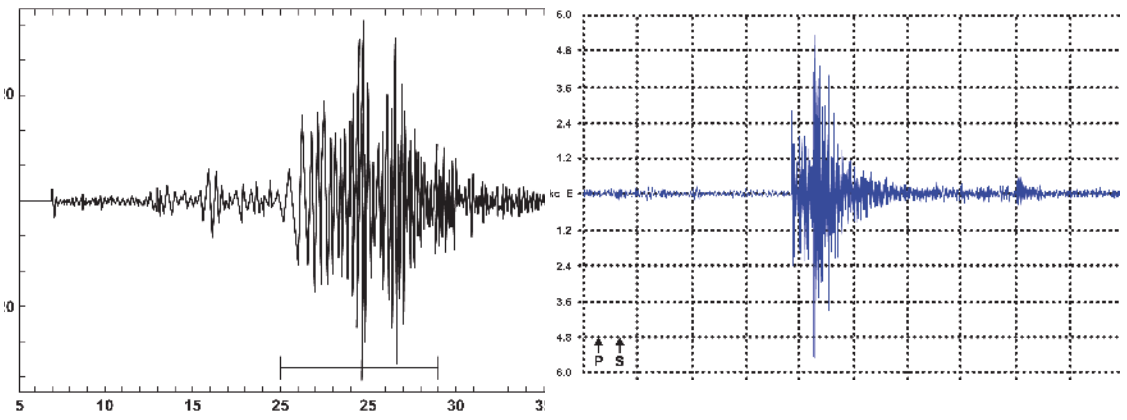
.....

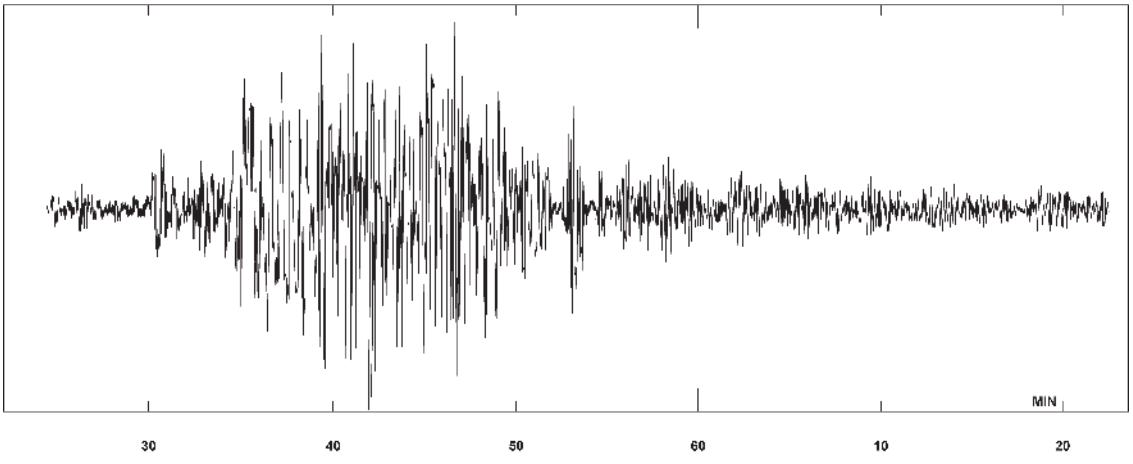
.....

.....

Δραστηριότητα 6η ομαδική

Στα παρακάτω σεισμογράμματα εντοπίστε το σημείο όπου αρχίζουν τα επιμήκη κύματα, το σημείο όπου ανήκουν τα εγκάρσια κύματα και σχεδιάστε το μήκος κύματος πάνω σε κάθε διάγραμμα.





Δραστηριότητα 7η ατομική

Αναζητήστε στο διαδίκτυο περισσότερες πληροφορίες για τα είδη των πετρωμάτων. Στη συνέχεια, στο τετράδιό σας καταγράψτε τις κυριότερες πληροφορίες, δίνοντας έμφαση στην παρουσίαση των χαρακτηριστικών τους (π.χ. ποιο είναι το πιο γνωστό πέτρωμα κάθε είδους, χρήση, σύνθεση, κ.ά.).

.....

.....

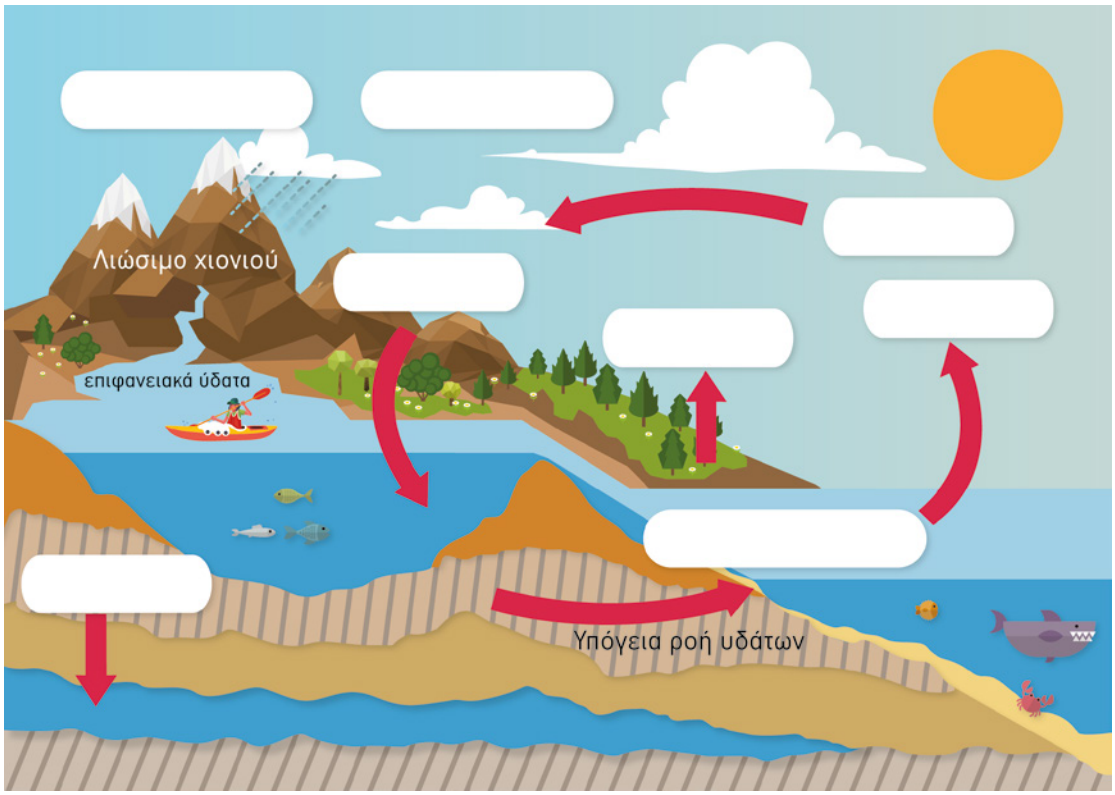
.....

.....

.....

Δραστηριότητα 8η ατομική

Συμπληρώστε τα κενά στην παρακάτω εικόνα.



ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Δραστηριότητα 9η ατομική

Κυκλώστε τη σωστή απάντηση.

1. Ο μεγαλύτερος ωκεανός είναι:
α. ο Ειρηνικός
β. ο Ατλαντικός
γ. ο Ινδικός

2. Στον Ατλαντικό ωκεανό ανήκουν :
α. η Νορβηγική και η Λευκή θάλασσα
β. η Μεσόγειος και η Αραβική θάλασσα
γ. η θάλασσα των Κοραλλίων και η Καραϊβική

3. Τις περισσότερες θάλασσες τις έχει:
α. ο Ατλαντικός ωκεανός
β. ο Ινδικός ωκεανός
γ. ο Ειρηνικός ωκεανός

Δραστηριότητα 10η ατομική

Χαρακτηρίστε το είδος των παρακάτω λιμνών

1. Τέτοιες λίμνες είναι και οι τεχνητές.....

2. Είναι οι πιο διαδεδομένες λίμνες στη Γη. Ανήκουν οι λίμνες που έχουν σχέση με τη μορφολογία που διαμορφώθηκε στους παγετώνες. .....

3. Οι λίμνες αυτές καταλαμβάνουν τους κρατήρες ηφαιστείων και έχουν κυκλικό σχήμα.....

4. Οι λίμνες που δημιουργήθηκαν από τεκτονικά αίτια και συνήθως οι λίμνες αυτές έχουν σημαντικό βάθος και έκταση.....

5. Συναντιούνται σε ασβεστολιθικές περιοχές με φαινόμενα καρστικής διάβρωσης.....

Δραστηριότητα 11η ατομική

Ακολουθήστε τον σύνδεσμο και αντιστοιχίστε την περιγραφή στη Στήλη Α με τον παράγοντα θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας στη στήλη Β που ταιριάζει.

Παράγοντες που επηρεάζουν τη θερμοκρασία της ατμόσφαιρας

Δραστηριότητα 12η ατομική

Κυκλώστε τη σωστή απάντηση που αντιστοιχεί σε κάθε ερώτηση.

1. Ποιο όργανο χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της ταχύτητας του ανέμου;
   α. Ανεμόμετρο
   β. Θερμόμετρο

2. Ποιο όργανο δείχνει την κατεύθυνση του ανέμου;
   α. Ένα βαρόμετρο
   β. Ένας ανεμοδείκτης
   γ. Ένα ανεμόμετρο

3. Κατά τη διάρκεια του κύκλου του νερού, ποια διαδικασία περιλαμβάνει υδρατμούς που μετατρέπονται σε υγρό νερό;
   α. Εξάτμιση
   β. Κατακρήμνιση
   γ. Συμπύκνωση

4. Ποιος είναι ο όρος για τη διαδικασία της βροχής, του χιονιού ή του χαλαζιού που πέφτει από τον ουρανό;
   α. Εξάτμιση
   β. Κατακρήμνιση
   γ. Συμπύκνωση

5. Μια σκιά βροχής δημιουργείται από:
   α. Ζεστό αέρα που ανεβαίνει και ψύχεται
   β. Βύθιση και θέρμανση του ψυχρού αέρα
   γ. Παρουσία συστημάτων υψηλής πίεσης

6. Κατά τη διάρκεια της καλοκαιρινής εποχής των μουσώνων, με ποια κατεύθυνση φυσάει συνήθως ο άνεμος;
   α. Από στεριά σε θάλασσα
   β. Από νότο προς βορρά
   γ. Από θάλασσα σε στεριά
   δ. Από τα δυτικά προς τα ανατολικά

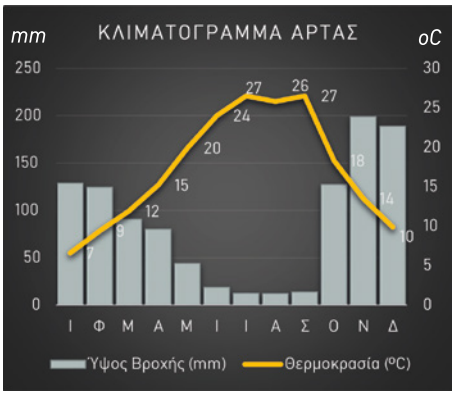
Δραστηριότητα 13η ατομική

Ακολουθήστε τον σύνδεσμο και αφού μελετήσετε τις προτάσεις του σταυρόλεξου καταγράψτε τις απαντήσεις σας.

Τι γνωρίζω για τον άνεμο και τη βροχή;

Δραστηριότητα 14η ατομική

Μελετήστε προσεκτικά τα κλιματογράμματα της Αλεξανδρούπολης και της Άρτας και απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις.



1. Ποιος είναι ο πιο ζεστός μήνας για την Αλεξανδρούπολη;

.....

2. Ποια είναι η μέση θερμοκρασία στον πιο κρύο μήνα στην Άρτα;

.....

3. Ποιος μήνας είναι ο πιο ξηρός για την Αλεξανδρούπολη και ποιος για την Άρτα;

.....

4. Ποια πόλη έχει τα μεγαλύτερα ποσοστά βροχής;

.....

5. Η Άρτα έχει περίοδο ξηρασίας; Αν ναι, πότε είναι;

.....

6. Αν ήσασταν επαγγελματίας στην Άρτα, ποιο από τα δύο προϊόντα (air condition ή αφυγραντήρες) θα προτιμούσατε να πουλάτε; Αιτιολογήστε την απάντησή σας, λαμβάνοντας υπόψη τις θερμοκρασίες και την υγρασία κατά τη διάρκεια του έτους. Παρατηρήστε τις θερμοκρασίες και την υγρασία στους μήνες του έτους για την πόλη της Άρτας. Σκεφτείτε ποιες είναι οι πιο ζεστές και υγρές περίοδοι και πώς αυτά τα δεδομένα επηρεάζουν την ανάγκη για ψύξη ή αφύγρανση στους εσωτερικούς χώρους. Π.χ., υψηλή υγρασία το καλοκαίρι μπορεί να δημιουργήσει ανάγκη για αφυγραντήρες, ενώ οι υψηλές θερμοκρασίες για air condition.

.....

.....

.....

7. Στη συνέχεια, αναζητήστε στο διαδίκτυο το μαθησιακό αντικείμενο με τίτλο **«Το κλίμα της Ελλάδας»** από το Φωτόδεντρο και βρείτε τη θέση των δύο πόλεων. Ποια από τις δύο πιστεύετε ότι κινδυνεύει περισσότερο από πλημμύρες; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

.....

.....

.....

Γιατί πιστεύετε ότι υπάρχει αυτή η διαφορά στο ύψος της βροχής ανάμεσα στις δύο πόλεις;

.....

Δραστηριότητα 15η ομαδική

Χωριστείτε σε ομάδες των δύο ατόμων. Επισκεφθείτε τις ιστοσελίδες **Be Safe Net** και το **Υπουργείο Κλιματικής Κρίσης και Πολιτικής Προστασίας** και διαβάστε προσεκτικά τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται πριν, κατά τη διάρκεια και μετά από μία πλημμύρα. Στη συνέχεια, επιλέξτε δύο από αυτά τα μέτρα και δημιουργήστε έναν διάλογο που να περιγράφει πώς μπορούν να εφαρμοστούν στην πράξη. Ο διάλογός σας μπορεί να έχει τη μορφή συζήτησης μεταξύ δύο ατόμων που μοιράζονται πληροφορίες, σχεδιάζουν να προετοιμαστούν για μια πιθανή πλημμύρα ή εξηγούν τι έκαναν για να προστατευτούν. Φροντίστε να συμπεριλάβετε με ακρίβεια τα επιλεγμένα μέτρα και να δώσετε ένα σαφές μήνυμα. Διαβάστε τον διάλογό σας στην τάξη. Αξιολογήστε τους διαλόγους για την ακρίβειά τους.

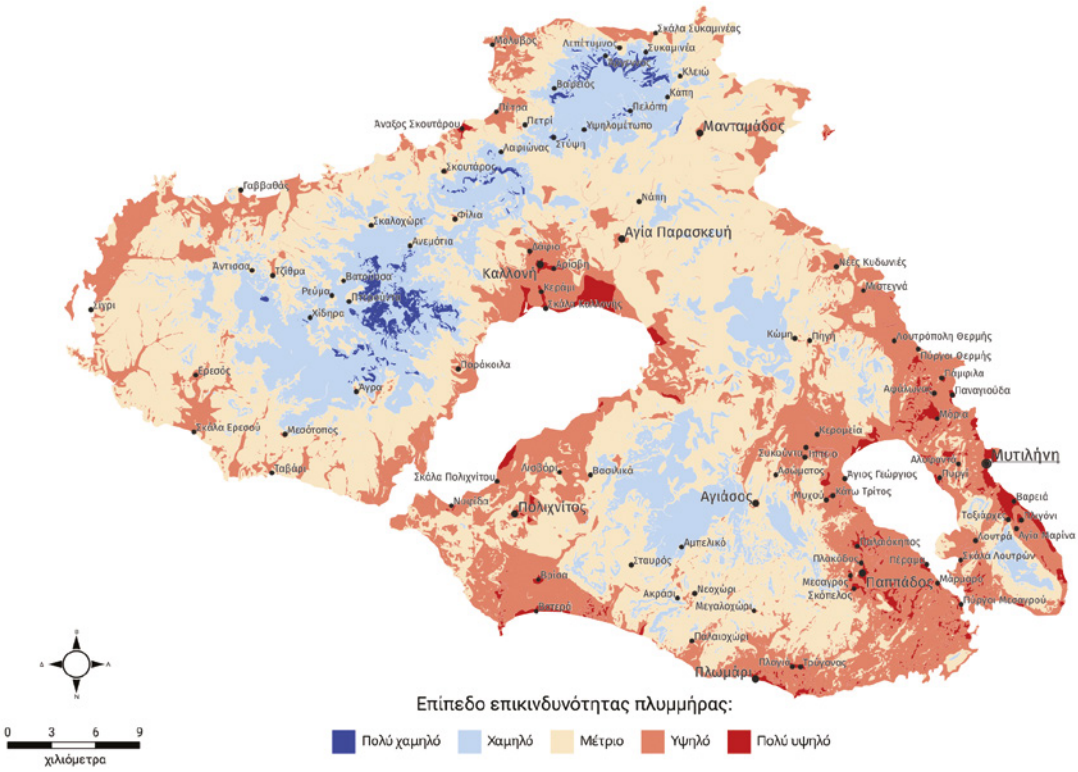
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Δραστηριότητα 16η ατομική

Παρατηρήστε τις εικόνες καταστροφής της πόλης της Νέας Ορλεάνης μετά το πέρασμα του τυφώνα Κατρίνα το 2005. Στη συνέχεια, αναζητήστε στο διαδίκτυο και παρακολουθήστε βίντεο που αφορά τον τυφώνα Ντοκσούρι, που χτύπησε την Κίνα τον Ιούλιο του 2023. Πέρασαν σχεδόν δύο δεκαετίες μεταξύ των δύο τυφώνων. Παρατηρείτε να έχει αλλάξει κάτι ως προς την ετοιμότητα του ανθρώπου να αντιμετωπίσει τέτοια ακραία καιρικά φαινόμενα; Τι μέτρα προτείνετε να λαμβάνονται για να αποφευχθούν στο μέλλον εικόνες όπως οι παρακάτω;

Δραστηριότητα 17η ατομική



Σενάριο:

Λόγω της κλιματικής αλλαγής, προβλέπεται ότι η στάθμη της θάλασσας θα ανέβει κατά 0,5 μέτρα μέσα στα επόμενα 50 χρόνια. Παράλληλα, ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως ισχυρές βροχοπτώσεις και καταιγίδες, θα εμφανίζονται συχνότερα και με μεγαλύτερη ένταση.

Μελετήστε τον πλημμυρικό χάρτη της Λέσβου και αξιολογήστε τους κινδύνους που αντιμετωπίζουν διάφορες περιοχές του νησιού. Στη συνέχεια, απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις.

1. Ποιες περιοχές της Λέσβου θεωρείτε ότι είναι πιο ευάλωτες σε πλημμύρες;

2. Τι επιπτώσεις μπορεί να έχει η ανύψωση της στάθμης της θάλασσας στις καλλιέργειες και τις παράκτιες ζώνες του νησιού;

3. Πώς θα επηρεαστεί η τοπική οικονομία (π.χ. τουρισμός, αλιεία) από τις αλλαγές αυτές;

4. Ποιες ενέργειες θεωρείτε απαραίτητες για τη μείωση του κινδύνου στις ευάλωτες περιοχές (π.χ. κατασκευή φραγμάτων, αναβάθμιση υποδομών);

5. Προτείνετε μέτρα ευαισθητοποίησης και εκπαίδευσης των κατοίκων σχετικά με τη διαχείριση των κινδύνων.

ΕΝΟΤΗΤΑ Γ

Μεταβολές στο ανθρωπογενές περιβάλλον

Πληροφορίες για τον πίνακα «Ο Γάμος των Αρνολφίνι»

Στην ενότητα αυτή θα μάθετε:

- Να διαβάζετε έναν πληθυσμιακό χάρτη και να εξηγείτε τους λόγους αύξησης του πληθυσμού.
- Να ορίζετε τις έννοιες «πυκνότητα» και «κατανομή πληθυσμού» και να ορίζετε τους λόγους της χαμηλής ή της υψηλής πυκνότητας μίας περιοχής.
- Τις ηλικιακές πυραμίδες, το δημογραφικό πρόβλημα και τα μέτρα για την αντιμετώπισή του.
- Τη μετανάστευση, τους παράγοντες που την προκαλούν και πώς είναι η ζωή των μεταναστών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 01

Οι κάτοικοι της Γης

1.1 Το σύνολο των ανθρώπων στη Γη – Αναλογία του παγκόσμιου πληθυσμού ανά ήπειρο

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ
πληθυσμός
δημογραφία
απογραφή πληθυσμού

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μάθετε

- Να χρησιμοποιείτε και να διαβάζετε σωστά έναν πληθυσμιακό χάρτη.

Μαργαρίτα, χθες διάβαζα ένα άρθρο της Στατιστικής υπηρεσίας για την απογραφή πληθυσμού του 2021.

Ωραία, πόσο πληθυσμό έχει η Γη;

Δεν ξέρω, δεν έγραφε, είχε μόνο έναν χάρτη.

Τι έδειχνε ο χάρτης, Ορέστη;

Δεν ήξερα να τον ερμηνεύσω.

Τότε πάμε να μελετήσουμε περισσότερα για τον πληθυσμό και τους πληθυσμιακούς χάρτες.

Δουλεύουμε ομαδικά

Με τη βοήθεια του/της εκπαιδευτικού σας και του διαδικτύου, βρείτε τον πληθυσμό 5 χωρών της Ευρώπης. Στη συνέχεια, εντοπίστε τις χώρες αυτές στον χάρτη της Εικόνας 1.1.1 και χρωματίστε τις χρησιμοποιώντας αποχρώσεις του κόκκινου (να υπάρχουν διαβαθμίσεις του κόκκινου). Έπειτα εξηγήστε πώς χρησιμοποιήσατε τις διαβαθμίσεις του κόκκινου και ποια χώρα ζωγραφίσατε πιο έντονα και ποια λιγότερο έντονα.

Εικόνα 1.1.1: *Χάρτης Ευρώπης*

.....

.....

.....

.....

Ας διαβάσουμε …

Τη μελέτη και την εξέλιξη του πληθυσμού μελετά η επιστήμη που ονομάζεται δημογραφία, ενώ οι επιστήμονες που ασχολούνται με αυτή ονομάζονται δημογράφοι. Στηρίζονται στα αποτελέσματα των απογραφών πληθυσμού και σε στατιστικά στοιχεία.

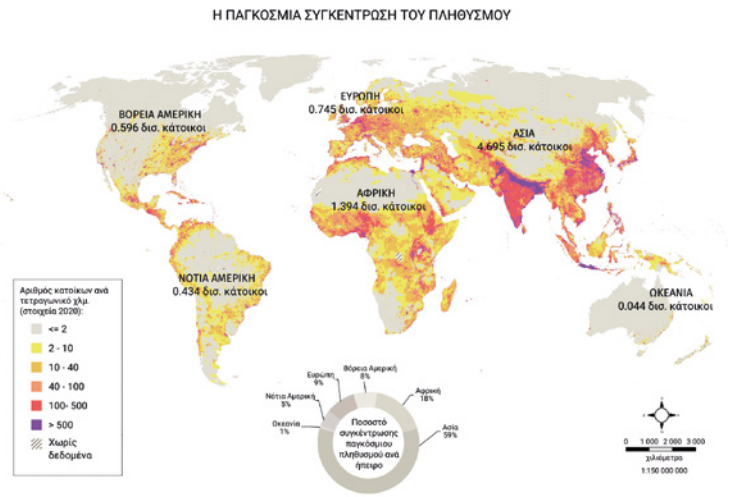
Η εξέλιξη του πληθυσμού της Γης ανά ήπειρο

Με τον όρο πληθυσμιακή αλλαγή εννοούμε τη διαφορά μεταξύ του μεγέθους ενός πληθυσμού σε δύο διαφορετικές χρονικές στιγμές. Αυτή η αλλαγή μπορεί να προκύψει από τον φυσικό ρυθμό αύξησης (δηλαδή τη διαφορά μεταξύ γεννήσεων και θανάτων) ή από τη μεταναστευτική καθαρή ροή (δηλαδή τη διαφορά μεταξύ της μετανάστευσης προς και από μια περιοχή). Συνολικά, η πληθυσμιακή αλλαγή αντανακλά την εξέλιξη του μεγέθους του πληθυσμού και τη δημογραφική δυναμική που τον επηρεάζει. Οι προβλέψεις δείχνουν πως η αυξητική τάση, στον πληθυσμό, των προηγούμενων δεκαετιών (δείτε διπλανό σύνδεσμο) συνεχίζει να υπάρχει με αποτέλεσμα, να αναμένεται το 2050 να ζούνε στη Γη, 9-10 δισεκατομμύρια άνθρωποι.

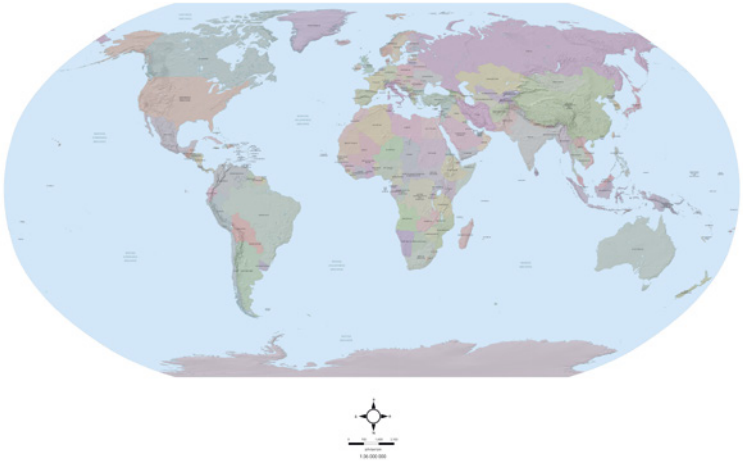
Πηγή: *https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Population_change*

Δουλεύουμε ατομικά

Παρατηρήστε τους παρακάτω χάρτες και γράψτε 4 χώρες που πιστεύετε ότι έχουν μεγάλο αριθμό κατοίκων ανά τετραγωνικό χλμ.



Εικόνα 1.1.2: *Παγκόσμιος χάρτης συγκέντρωσης πληθυσμού*



Εικόνα 1.1.3: *Παγκόσμιος χάρτης*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Τώρα μπορείτε να δείτε τις δραστηριότητες 1-2 στο τετράδιο εργασιών σελ. 69.

1.2 Εξέλιξη του παγκόσμιου πληθυσμού διαχρονικά – Παράγοντες του ρυθμού αύξησης του πληθυσμού

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μάθετε

- Να εξηγείτε τους λόγους αύξησης του πληθυσμού και να αναγνωρίζετε την πληθυσμιακή αύξηση ως ένα βασικό πρόβλημα της Γης.
- Να σχολιάζετε μέτρα που έχουν πάρει διάφορες χώρες για την αντιμετώπιση του υπερπληθυσμού.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ
γεννητικότητα
θνησιμότητα

Αναρωτιόμουν πώς γίνεται ο πληθυσμός της Γης να έχει αυξηθεί τόσο πολύ.

Πράγματι, τις προάλλες άκουγα στις ειδήσεις πως, σύμφωνα με κάποιες έρευνες, ο πληθυσμός της Γης θα αυξηθεί κι άλλο μέχρι το 2050.

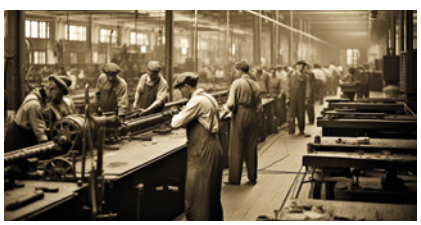
Σίγουρα θα υπάρχουν κάποιοι λόγοι που συνετέλεσαν σε αυτό.

Πάμε να τους βρούμε!

Δουλεύουμε ομαδικά

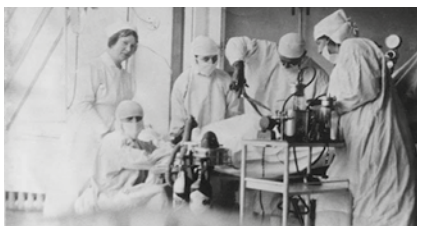
Α. Παρατηρήστε τις παρακάτω εικόνες (η αριστερή στήλη αφορά το παρελθόν και η δεξιά το παρόν) και υποθέστε ποιοι μπορεί να είναι οι λόγοι αύξησης του πληθυσμού.

Εικόνα 1.2.1:
.....



Εικόνα 1.2.2:
.....

Εικόνα 1.2.3:
.....



Εικόνα 1.2.4:
.....

Εικόνα 1.2.5:
.....

Εικόνα 1.2.6:
.....

Β. Ακολουθήστε τον σύνδεσμο, παρατηρήστε τα σκίτσα και σχολιάστε.

.....

.....

.....

.....

.....

Επιπτώσεις υπερπληθυσμού σε σκίτσα

Ας διαβάσουμε ...

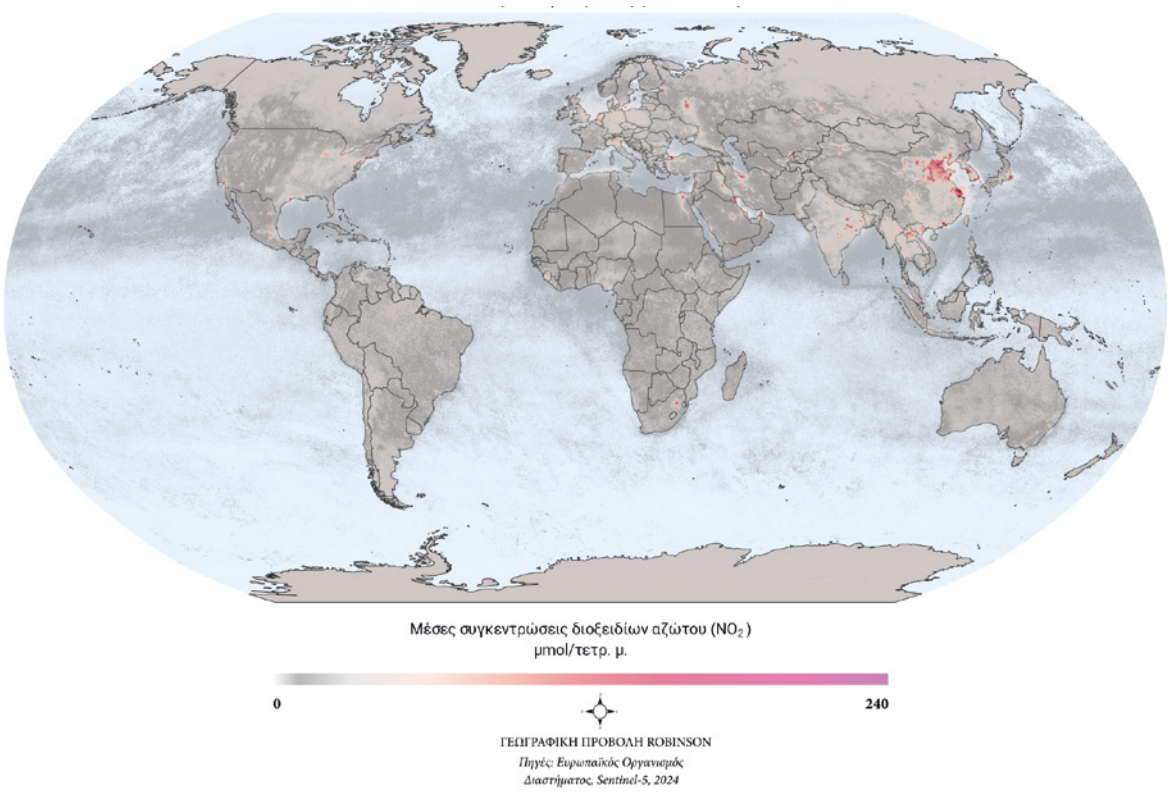
Σήμερα, στη Γη υπολογίζεται πως κατοικούν περισσότερα από 8 δισεκατομμύρια άνθρωποι. Υπολογίζεται πως το 2100 ο πληθυσμός θα είναι περίπου 10,8 δισεκατομμύρια, σύμφωνα με τις εκτιμήσεις των Ηνωμένων Εθνών. Η αλματώδης εξέλιξη της ιατρικής και της τεχνολογίας, η μείωση της θνησιμότητας και ο βελτιωμένος τρόπος ζωής είναι οι κύριες αιτίες που έχουν οδηγήσει στον υπερπληθυσμό.

Όμως, η αύξηση του πληθυσμού έχει σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον (ρύπανση, αποψίλωση δασών, επιδείνωση κλιματικής αλλαγής, καταστροφή οικοσυστημάτων και βιοποικιλότητας), στους διαθέσιμους πόρους (νερό, τροφή, ενέργεια, στέγαση κ.ά.) και στην κοινωνία (αύξηση ανεργίας, φτώχειας και κοινωνικών συγκρούσεων).

Τώρα μπορείτε να δείτε τις δραστηριότητες 3-5 στο τετράδιο εργασιών σελ. 70.

Δουλεύουμε ομαδικά

Παρατηρήστε τον χάρτη 1.1.1, στη σελίδα 140, με την πυκνότητα πληθυσμού και συγκρίνετέ τον με τον παρακάτω χάρτη ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Τι παρατηρείτε;



Εικόνα 1.2.7: *Παγκόσμιος χάρτης ατμοσφαιρικής ρύπανσης*

.....

.....

.....

Δουλεύουμε ατομικά

Με τη βοήθεια του διαδικτύου και όσων μάθατε παραπάνω, απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις.

1. Ποια ήπειρος έχει τους περισσότερους κατοίκους;

.....

2. Ποια ήπειρος έχει τους λιγότερους κατοίκους;

.....

3. Ποιες ήπειροι εμφανίζουν τη μικρότερη αύξηση πληθυσμού;
Για να απαντήσετε, πρέπει να συγκρίνετε τα δεδομένα πληθυσμού κάθε ηπείρου σε δύο διαφορετικές χρονιές. Αναζητήστε τον πληθυσμό κάθε ηπείρου για δύο έτη και υπολογίστε την αύξηση, αφαιρώντας τον μικρότερο αριθμό (παλαιότερο πληθυσμό) από τον μεγαλύτερο (νεότερο πληθυσμό).

.....

4. Ποιοι λόγοι συντελούν ώστε κάποιες ήπειροι να έχουν μεγαλύτερη αύξηση πληθυσμού από άλλες;

.....

.....

Γλωσσάρι

Δημογραφία: Η επιστήμη που ασχολείται με την εξέλιξη του πληθυσμού και χρησιμοποιεί στατιστικά εργαλεία για την ανάλυση δεδομένων.

Απογραφή πληθυσμού: Μια ευρείας κλίμακας στατιστική εργασία, με σκοπό την καταμέτρηση και καταγραφή του πληθυσμού μιας περιοχής, καθώς και των χαρακτηριστικών του (π.χ. ηλικία, φύλο κ.ά.).

Ψηφιακή δραστηριότητα

Ακολουθήστε τον σύνδεσμο και δείτε στον παγκόσμιο χάρτη την εξέλιξη του πληθυσμού των χωρών που παρουσιάζονται. Στη συνέχεια κατατάξτε τες από την πληθυσμιακά μικρότερη έως τη μεγαλύτερη.

Εξέλιξη πληθυσμού

.....

.....

Ας αξιολογήσουμε τι μάθαμε…

Σημειώστε Σ αν η πρόταση είναι σωστή και Λ αν είναι λανθασμένη.

1. Ο πληθυσμός της Γης συνεχώς αυξάνεται γιατί έχουν αυξηθεί πολύ οι γεννήσεις.
2. Η θνησιμότητα είναι ένας παράγοντας που δεν επηρεάζει τον πληθυσμό της Γης.
3. Ο πληθυσμός της Γης τα τελευταία 3 χρόνια έχει μείνει σταθερός.
4. Η Ωκεανία είναι μία ήπειρος με μεγάλο πληθυσμό.
5. Η εγκατάσταση των ανθρώπων σε μία περιοχή επηρεάζεται και από κλιματικούς παράγοντες.

Η κατανομή και η πυκνότητα πληθυσμού

Λόγοι που ευνοούν τη χαμηλή ή την υψηλή πληθυσμιακή πυκνότητα – Υπερπληθυσμός, εγκατάλειψη υπαίθρου

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ
Βαλκάνια
χερσόνησος

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μάθετε

- Να εξηγείτε τις έννοιες «κατανομή» και «πυκνότητα πληθυσμού».
- Να ερμηνεύετε τους λόγους υψηλής ή χαμηλής πυκνότητας πληθυσμού μιας περιοχής.
- Να συζητάτε για τα προβλήματα που δημιουργούνται από τη μεγάλη πυκνότητα πληθυσμού στις αστικές περιοχές, σε σχέση με τη σταδιακή ερήμωση της υπαίθρου.

Χθες, έπεσε στα χέρια μου η εφημερίδα του μπαμπά, στην οποία αναφερόταν το δημογραφικό πρόβλημα.

Πολύ ενδιαφέρον, είχε κάποια καινούρια πληροφορία;

Είχε δύο χάρτες με τίτλο κατανομή και πυκνότητα πληθυσμού, αντίστοιχα, αλλά δεν κατάλαβα τι σημαίνουν αυτοί οι όροι. Καλύτερα να το ερευνήσουμε.

Δουλεύουμε ομαδικά

Μελετήστε τον πίνακα 2.1 και απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις.

Ήπειρος	Έκταση (τ. χλμ.)	Πληθυσμός (2024)	Πυκνότητα πληθυσμού (κάτοικοι/τ. χλμ)
Ασία	31.033.131	4.806.898.006	155
Αφρική	29.648.481	1.515.140.850	51
Ευρώπη	22.134.710	743.230.911	34
Β. Αμερική	21.330.000	613.149.877	29
Ν. Αμερική	17.461.112	435.611.301	25
Ωκεανία	8.486.460	46.502.478	5
Ανταρκτική	13.720.000	0	0

Πηγή: Worldometer https://www.worldometers.info/world-population/population-by-region/

***Πίνακας 2.1**: Έκταση, Πληθυσμός και πυκνότητα πληθυσμού ανά ήπειρο*

1. Κατατάξτε τις ηπείρους σε αύξουσα σειρά, ανάλογα με την έκτασή τους.

.....

2. Κατατάξτε τις ηπείρους σε αύξουσα σειρά, ανάλογα με τον πληθυσμό τους.

.....

3. Οι κατατάξεις των ερωτήσεων 1 και 2 είναι όμοιες; Ο πληθυσμός της κάθε ηπείρου είναι ανάλογος με την έκτασή της;

.....

4. Κατατάξτε τις ηπείρους σε αύξουσα σειρά, ανάλογα με την πυκνότητα πληθυσμού.

.....

5. Τι μπορεί να εκφράζει η πυκνότητα πληθυσμού και πώς πιστεύετε ότι προκύπτει;

.....

6. Οι περισσότεροι άνθρωποι επιλέγουν να κατοικούν σε πεδινές, ορεινές ή ημιορεινές περιοχές κατά την γνώμη σας;

.....

.....

Ας διαβάσουμε ...

Σχεδόν τα 3/4 της Γης αποτελούνται από νερό και το 1/4 αποτελείται από ξηρά. Όμως, δεν είναι όλη η στεριά κατοικήσιμη. Το 30% της στεριάς αποτελείται από βουνά και ερήμους, με αποτέλεσμα εκεί να μην κατοικούν άνθρωποι, λόγω δυσμενών περιβαλλοντικών συνθηκών. Στα μέρη όμως που είναι κατοικήσιμα, ο πληθυσμός δεν κατανέμεται ομοιόμορφα. Ο τρόπος με τον οποίο μοιράζεται ο πληθυσμός της Γης ονομάζεται **κατανομή πληθυσμού**. Κάποια μέρη είναι πιο **αραιοκατοικημένα** και άλλα πιο **πυκνοκατοικημένα**, δηλαδή έχουν μικρό ή μεγάλο πληθυσμό, αντίστοιχα, σε σχέση με την έκτασή τους. Για να χαρακτηριστεί μία χώρα αραιοκατοικημένη ή πυκνοκατοικημένη, πρέπει να υπολογιστεί η **πυκνότητα του πληθυσμού**, η οποία εκφράζει τους κατοίκους ανά τ. χλμ. Για τον υπολογισμό της, αρκεί να διαιρέσουμε τον πληθυσμό της χώρας με την έκτασή της. Για παράδειγμα, η πόλη Μανίλα στις Φιλιππίνες:

πυκνότητα = 1.846.513 κάτοικοι: 42.340 τ. χλμ. = 43,61 κάτοικοι/τ. χλμ. (στοιχεία από το 2020)

Η κατανομή του πληθυσμού στη Γη επηρεάζεται από γεωγραφικούς, οικονομικούς, ιστορικούς και κοινωνικούς παράγοντες. Πιο συγκεκριμένα, το κλίμα, η προσφορά εργασίας, το υψόμετρο μιας περιοχής, η απόσταση από τη θάλασσα, η ύπαρξη καλλιεργήσιμης γης, οι φυσικές καταστροφές και οι πόλεμοι, είναι κάποια από τα κριτήρια των ανθρώπων για την εγκατάστασή τους σε κάποιο μέρος.

Τα τελευταία χρόνια, όλο και περισσότερος πληθυσμός συγκεντρώνεται στις πόλεις, λόγω περισσότερων ευκαιριών εργασίας. Όμως, αυτό έχει ως συνέπεια τη μεγαλύτερη ρύπανση του αέρα, του νερού και του εδάφους, την καταστροφή του φυσικού περιβάλλοντος για τη δημιουργία μεγαλύτερων πόλεων, τη ραγδαία μετάδοση επιδημιών, την αύξηση της εγκληματικότητας κ.ά.

Τώρα μπορείτε να δείτε τις δραστηριότητες 1-4 στο τετράδιο εργασιών σελ. 71-72.

Δουλεύουμε ατομικά

Α. Γράψτε 4 μέρη του πλανήτη που πιστεύετε ότι δεν θα υπάρχουν πολλοί κάτοικοι και δικαιολογήστε την απάντησή σας. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε και κάποιον γεωμορφολογικό χάρτη.

.....

.....

.....

.....

Β. Ακολουθήστε τον σύνδεσμο και κατατάξτε τις χώρες σε αραιοκατοικημένες και πυκνοκατοικημένες.

Πυκνοκατοικημένες και αραιοκατοικημένες χώρες

Γ. Με βάση τα ακόλουθα δεδομένα υπολογίστε την πυκνότητα πληθυσμού των παρακάτω χωρών.

.....

.....

.....

.....

.....

Χώρα	Έκταση (τ.χλμ.)	Πληθυσμός
Ινδία	3.287.263	1.404.910.000
Ισλανδία	103.125	399.189
Κίνα	9.596.961	1.409.670.000
Νορβηγία	385.207	5.550.203

Δουλεύουμε ομαδικά

Με τη βοήθεια του διαδικτύου και του/της εκπαιδευτικού σας, διαλέξτε δύο πόλεις από όποια ήπειρο επιθυμείτε και βρείτε την εξέλιξη του πληθυσμού τους τα τελευταία 20 χρόνια. Γράψτε κάποιους από τους λόγους που συνετέλεσαν στην αύξηση ή τη μείωση του πληθυσμού.

.....

.....

.....

.....

Ψηφιακή δραστηριότητα

Ακολουθήστε τον σύνδεσμο και συμπληρώστε τα κενά.

Κατανομή και πυκνότητα πληθυσμού

.....

.....

.....

.....

Γλωσσάρι

Κατανομή πληθυσμού: Ο τρόπος με τον οποίο μοιράζονται οι άνθρωποι στη Γη.

Πυκνότητα πληθυσμού: Δείχνει τον αριθμό των ανθρώπων που κατοικούν ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο σε μια συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή. Υπολογίζεται διαιρώντας τον συνολικό πληθυσμό της περιοχής με την έκτασή της σε τετραγωνικά χιλιόμετρα.

Αραιοκατοικημένη περιοχή: Η περιοχή που έχει χαμηλή πυκνότητα πληθυσμού ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο.

Πυκνοκατοικημένη περιοχή: Η περιοχή που έχει υψηλή πυκνότητα πληθυσμού ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο.

Ας αξιολογήσουμε τι μάθαμε...

Σημειώστε Σ αν η πρόταση είναι σωστή και Λ αν είναι λανθασμένη.

1. Οι άνθρωποι προτιμούν να κατοικούν σε πεδινές και παραθαλάσσιες περιοχές.

2. Η Ισλανδία είναι αραιοκατοικημένη περιοχή.

3. Σε περιοχές με πολικό κλίμα δεν κατοικούν άνθρωποι.

4. Πυκνοκατοικημένη ονομάζεται μία περιοχή της οποίας ο πληθυσμός αυξάνεται συνεχώς.

5. Στις αραιοκατοικημένες περιοχές η ρύπανση του αέρα είναι μικρότερη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 03

Σύνθεση παγκόσμιου πληθυσμού

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μάθετε

- Να περιγράφετε και να εξηγείτε μια ηλικιακή πυραμίδα, τους δείκτες γεννητικότητας και θνησιμότητας.
- Για το δημογραφικό πρόβλημα και τα μέτρα που λαμβάνουν οι χώρες για την αντιμετώπισή του.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ
πυραμίδα ηλικιών, βασικοί τύποι, δείκτης θνησιμότητας, δείκτης γεννητικότητας, δημογραφικό πρόβλημα

Πόσων ετών είναι ο παππούς και η γιαγιά μας;

Α! Είναι πολύ μεγάλοι. Γιατί;

Το ξέρεις ότι γεννήθηκαν τον προηγούμενο αιώνα;

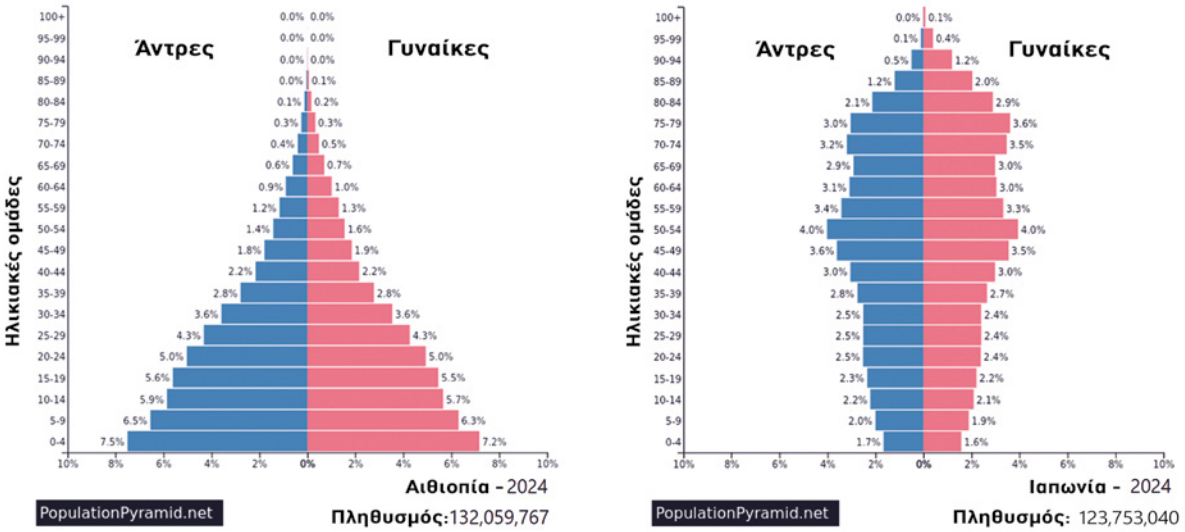
Οι γυναίκες είναι περισσότερες από τους άντρες σε αυτή την ηλικία;

Ναι. Στην Ελλάδα έχει αυξηθεί το προσδόκιμο της ζωής.

Έχεις ακούσει για το δημογραφικό πρόβλημα;

Ναι. Αναρωτιέμαι αν υπάρχουν τρόποι αντιμετώπισης αυτού του προβλήματος.

Δουλεύουμε ατομικά



Εικόνα 3.1: *Πυραμίδες ηλικιών διαφόρων χωρών για το έτος 2024*

Παρατηρήστε με προσοχή τις πυραμίδες ηλικιών για την Αιθιοπία και την Ιαπωνία (εικόνα 3.1). Τι περιγράφουν; Γιατί, κατά τη γνώμη σας, δεν έχουν το ίδιο σχήμα; Πόσες ηλικιακές ομάδες διακρίνετε; Υπάρχουν, κατά τη γνώμη σας, και άλλες πυραμίδες ηλικιών με διαφορετικό σχήμα από αυτές της εικόνας 3.1;

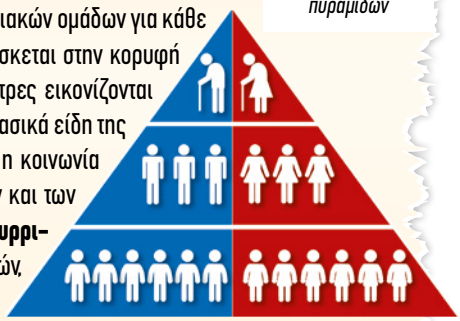
.....

.....

.....

Ας διαβάσουμε ...

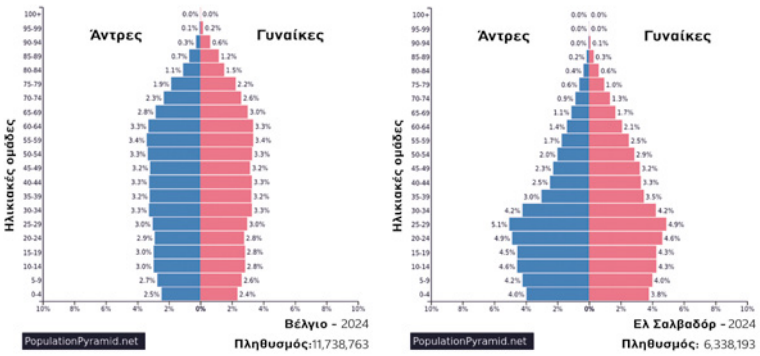
Τύποι ηλικιακών πυραμίδων



Ο πληθυσμός χωρίζεται σε τρεις ευρείες ηλικιακές ομάδες: (α) τα παιδιά και τους νεαρούς/ές έφηβους/ες (κάτω των 15 ετών), (β) τον πληθυσμό εργάσιμης ηλικίας (15-64 ετών), (γ) τον ηλικιωμένο πληθυσμό (65 ετών και άνω). Για την παρουσίαση της κατανομής του πληθυσμού ανά φύλο και ηλικία χρησιμοποιούμε τις ηλικιακές πυραμίδες. Πρόκειται για γραφική απεικόνιση της κατανομής των ηλικιακών ομάδων για κάθε φύλο σε μια γεωγραφική περιοχή. Συνήθως η μεγαλύτερη ηλικιακή ομάδα βρίσκεται στην κορυφή της πυραμίδας ενώ η μικρότερη στη βάση της. Τις περισσότερες φορές, οι άντρες εικονίζονται στην αριστερή πλευρά της πυραμίδας ενώ οι γυναίκες στη δεξιά της πλευρά. Τα βασικά είδη της πυραμίδας ηλικιών είναι: (α) **επεκτεινόμενη** (τα παιδιά είναι περισσότερα και η κοινωνία βρίσκεται σε περίοδο ταχείας ανάπτυξης), (β) **στατική** (τα ποσοστά των παιδιών και των ηλικιωμένων είναι παρόμοια, οπότε η κοινωνία έχει σταθερό πληθυσμό), (γ) **συρρικνούμενη** (το ποσοστό των ηλικιωμένων είναι μεγαλύτερο από εκείνο των παιδιών, με αποτέλεσμα ο πληθυσμός της κοινωνίας να μειώνεται).

Δουλεύουμε ομαδικά

Το Βέλγιο ανήκει στις αναπτυγμένες, ενώ το Ελ Σαλβαδόρ στις αναπτυσσόμενες χώρες, αντίστοιχα. Παρατηρήστε με προσοχή τις πυραμίδες ηλικιών (εικόνα 3.2). Σε τι συμπέρασμα καταλήγετε για τον δείκτη γεννητικότητας, συγκρίνοντας τις βάσεις για τις δύο χώρες, αντίστοιχα;



Εικόνα 3.2: *Πυραμίδες ηλικιών διάφορων χωρών για το έτος 2024.*

.....

.....

Εάν η πυραμίδα της αναπτυγμένης χώρας δείχνει μεγαλύτερο ποσοστό ανθρώπων στις ηλικιακές ομάδες 65+, τι μπορείτε να πείτε για το προσδόκιμο ζωής και τους δείκτες θνησιμότητας σε αυτήν τη χώρα, σε σχέση με την αναπτυσσόμενη;

.....

.....

Τώρα μπορείτε να κάνετε τις δραστηριότητες 1-2 στο τετράδιο εργασιών σελ. 73.

Ας διαβάσουμε ...

Ο **δείκτης γεννητικότητας** εκφράζει τον αριθμό των γεννήσεων ανά χίλια άτομα πληθυσμού σε ένα ημερολογιακό έτος. Εξαιρούνται οι γεννήσεις νεκρών παιδιών.

Ο **δείκτης θνησιμότητας** εκφράζει τον αριθμό των θανάτων ανά χίλια άτομα πληθυσμού σε ένα ημερολογιακό έτος.

Οι δείκτες γεννητικότητας, θνησιμότητας και μετανάστευσης χρησιμοποιούνται για τη μελέτη της ανάπτυξης ενός πληθυσμού. Ως πληθυσμιακή μεταβολή, ορίζεται, γενικά, η διαφορά στο μέγεθος ενός πληθυσμού μεταξύ του τέλους και της αρχής μιας δεδομένης χρονικής περιόδου (συνήθως ενός έτους). Συγκεκριμένα, είναι η διαφορά στο μέγεθος του πληθυσμού την 1η Ιανουαρίου δύο συνεχόμενων ετών. Η πληθυσμιακή αλλαγή έχει δύο συνιστώσες: τη φυσική πληθυσμιακή αλλαγή και την καθαρή μετανάστευση.

Η φυσική αλλαγή υπολογίζεται ως η διαφορά μεταξύ του αριθμού γεννήσεων ζώντων νεογνών και του αριθμού των θανάτων. Η θετική φυσική αλλαγή, γνωστή και ως **φυσική αύξηση** ενός πληθυσμού, παρατηρείται όταν ο αριθμός γεννήσεων ζώντων νεογνών υπερβαίνει τον αριθμό των θανάτων.

Πηγή: Eurostat, Γλωσσάριο: Αλλαγή πληθυσμού

Δουλεύουμε ατομικά

Πριν από 200 χρόνια υπήρχαν **λιγότεροι από ένα δισ. άνθρωποι** που ζούσαν στη Γη. Σήμερα, σύμφωνα με τους υπολογισμούς του **ΟΗΕ**, υπάρχουν **πάνω από 7 δισ.** Επί χιλιάδες χρόνια, ο πληθυσμός αυξήθηκε με αργούς ρυθμούς, αλλά τους τελευταίους αιώνες έχει αυξηθεί υπερβολικά. Μεταξύ του 1900 και του 2000, η αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού ήταν τρεις φορές μεγαλύτερη από ό,τι κατά τη διάρκεια ολόκληρης της προηγούμενης ιστορίας της ανθρωπότητας - μια **αύξηση από 1,5 σε 6,1 δισ.** σε μόλις 100 χρόνια. (Απόσπασμα από άρθρο *«Η μεταβολή του παγκόσμιου πληθυσμού στον χρόνο»*. Newsroom, CNN, 29-05-2018. Πηγή: https://www.cnn.gr/kosmos/story/132014/h-metavoli-toy-pagkosmioy-plithysmoy-ston-xrono-infographic)

Διαβάστε με προσοχή το παραπάνω απόσπασμα. Καταγράψτε πιθανές αιτίες για την αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού. Πιστεύετε ότι όλες οι ήπειροι έχουν την ίδια αύξηση;

.....

.....

.....

.....

Ας διαβάσουμε ...

Δημογραφία είναι ο κλάδος των κοινωνικών επιστημών που μελετά τους ανθρώπινους πληθυσμούς, τη δομή και τη σύνθεσή τους και διερευνά τη σχέση τους με τις φυσικές, κοινωνικές και οικονομικές μεταβολές. Η επιστήμη της δημογραφίας στηρίζεται σε στατιστικές αναλύσεις. Οι **δημογραφικοί δείκτες** εκφράζουν τη συχνότητα εμφάνισης ενός δημογραφικού γεγονότος (π.χ. γέννηση ή θάνατος) σε έναν πληθυσμό κατά τη διάρκεια μιας συγκεκριμένης περιόδου, συνήθως κατά τη διάρκεια ενός ημερολογιακού έτους. Όταν μιλάμε για **δημογραφικό πρόβλημα**, εννοούμε εκείνη την κατάσταση στην οποία δεν υπάρχει η σωστή αναλογία ανάμεσα στις διάφορες ηλικιακές ομάδες ενός πληθυσμού μιας γεωγραφικής περιοχής, με σκοπό την ισορροπία και την καλή ποιότητα ζωής. Π.χ. από το 1981 και μέχρι σήμερα η Ελλάδα αντιμετωπίζει σοβαρό δημογραφικό πρόβλημα, καθώς μειώνεται ο αριθμός των γεννήσεων κάθε χρόνο και αυξάνεται η γήρανση του πληθυσμού. Με αυτόν τον τρόπο μειώνεται το σύνολο των ενεργών πολιτών (ενηλίκων από τους οποίους εξαρτάται η οικονομία της χώρας), ενώ παράλληλα αυξάνεται η αναλογία των ηλικιωμένων στον πληθυσμό.

Δημογραφικό πρόβλημα και μέτρα αντιμετώπισης

Δουλεύουμε ομαδικά

Ακολουθήστε τον σύνδεσμο και διαβάστε με προσοχή τα δύο κείμενα. Καταγράψτε τις αιτίες για τη μετακίνηση του πληθυσμού σε φυσικές καταστροφές και σχολιάστε γιατί, κατά τη γνώμη σας, εντείνεται σε αυτή την περίοδο.

Μετανάστευση και φυσικές καταστροφές

.....

.....

.....

.....

Ψηφιακή δραστηριότητα

Χωριστείτε σε ομάδες των τριών - τεσσάρων ατόμων. Αναζητήστε στο διαδίκτυο στατιστικά στοιχεία και προβλέψεις σχετικά με το ελληνικό δημογραφικό πρόβλημα. Στη συνέχεια, ακολουθήστε τον σύνδεσμο για την εφαρμογή της ζωγραφικής, σχεδιάστε σκίτσα σχετικά με αυτό και παρουσιάστε τα στην ολομέλεια της τάξης.

Το δημογραφικό πρόβλημα στην Ελλάδα

Τώρα μπορείτε να κάνετε τις δραστηριότητες 3-6 στο τετράδιο εργασιών σελ. 74.

Γλωσσάρι

Πυραμίδα ηλικιών: Το ιστόγραμμα που χρησιμοποιείται για την παρουσίαση της κατανομής ενός πληθυσμού ανά φύλο (οριζόντια) και ηλικία (κάθετα).

Δείκτης γεννητικότητας: Ο δείκτης που εκφράζει τον αριθμό των ζωντανών νεογνών ανά χίλια άτομα πληθυσμού σε ένα ημερολογιακό έτος.

Δείκτης θνησιμότητας: Ο δείκτης που εκφράζει τον αριθμό των θανάτων ανά χίλια άτομα πληθυσμού σε ένα ημερολογιακό έτος.

Φυσική αύξηση: Η αύξηση ενός πληθυσμού όταν ο αριθμός των ζωντανών νεογνών υπερβαίνει τον αριθμό των θανάτων.

Δημογραφικό πρόβλημα: Η κατάσταση κατά την οποία τα ποσοστά της νεότερης ηλικιακής ομάδας είναι μικρότερα από εκείνα της μεγαλύτερης ηλικιακής ομάδας. Το δημογραφικό πρόβλημα επηρεάζεται σημαντικά από την γεννητικότητα, την θνησιμότητα και τη μετανάστευση.

Ας αξιολογήσουμε τι μάθαμε…

1. Αναζητήστε στο διαδίκτυο το μαθησιακό αντικείμενο με τίτλο «Αύξηση του πληθυσμού της Γης» από το Φωτόδεντρο και, με τη βοήθειά του, συμπληρώστε δίπλα σε κάθε πρόταση Σ (Σωστή) ή Λ (Λανθασμένη).

α. Το 2030, η κανονική εκτίμηση του παγκόσμιου πληθυσμού είναι περίπου 8 δις κάτοικοι. .....

β. Το 2040 αναμένεται ο παγκόσμιος πληθυσμός να είναι 12 δις κάτοικοι. .....

γ. Το 2080, η διαφορά ανάμεσα στην κανονική εκτίμηση και σε αυτή με την εκτίμηση με 1,5 παιδιά για τον παγκόσμιο πληθυσμό, αναμένεται να είναι 3 δις κάτοικοι. .....

δ. Το 2100, με εκτίμηση 2,5 παιδιά, ο παγκόσμιος πληθυσμός αναμένεται να είναι 5,4 δις κάτοικοι. .....

ε. Η αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού για την περίοδο 1960 – 2000 ήταν 5 δις κάτοικοι. .....

στ. Το 1940, ο παγκόσμιος πληθυσμός ήταν 2,3 δις κάτοικοι. .....

2. Ακολουθήστε τον σύνδεσμο και ολοκληρώστε την άσκηση.

Ηλικιακές ομάδες

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 04

Μετανάστευση – Αστικοποίηση

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ
μετανάστευση, εσωτερική, εξωτερική, παράγοντες μετανάστευσης, μετανάστης, επίπεδο ζωής μετανάστη

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μάθετε

- Για την εσωτερική και την εξωτερική μετανάστευση.
- Για τους παράγοντες που την προκαλούν πως είναι η ζωή των μεταναστών.

Για δες. Βρήκα μία φωτογραφία της γιαγιάς μας.

Ναι; Πότε «τραβήχτηκε»;

Την ημέρα που ανέβηκε στο πλοίο για την Αυστραλία. Πόσα χρόνια να πέρασαν από τότε που έφυγε μετανάστρια;

Πολλά. Το ξέρεις ότι και η αδερφή της έφυγε από το χωριό;

Ναι! Αλλά πήγε στην Αθήνα. Δεν έφυγε τόσο μακριά.

Πολλοί άλλοι άνθρωποι έκαναν το ίδιο με αυτές, κι έτσι ερήμωσαν τα χωριά μας.

Πώς να είναι η ζωή ενός μετανάστη;

Δουλεύουμε ατομικά

Εικόνα 4.1: *Εικόνες από τον 19ο και 20ό αι., που σχετίζονται με τη μετανάστευση*

Στα τέλη του 19ου, αλλά και κατά τη διάρκεια του 20ού αιώνα, χιλιάδες άνθρωποι χρειάστηκε να μετακινηθούν από την περιοχή τους αναζητώντας καλύτερες συνθήκες εργασίας και διαβίωσης. Παρατηρώντας τις παραπάνω φωτογραφίες (εικόνα 4.1), μπορείτε να γράψετε λόγους που οδήγησαν τους ανθρώπους να μετακινηθούν από την περιοχή τους; Έχετε κάποιο πιο πρόσφατο παράδειγμα μετακίνησης πληθυσμών να αναφέρετε;

.....

.....

.....

Ας διαβάσουμε …

Το φαινόμενο της μετακίνησης των πληθυσμών από μία περιοχή σε μία άλλη (π.χ. εντός της επικράτειας της χώρας ή από ήπειρο σε ήπειρο κ.ά.), είτε εκούσια είτε ακούσια, είναι ένα φαινόμενο που χάνεται στα βάθη των αιώνων. Αυτές οι μετακινήσεις διαμόρφωσαν τον πολιτισμό, την οικονομία και την κουλτούρα σε διάφορες περιοχές του κόσμου. Από τους αποικισμούς των αρχαίων Ελλήνων στην αρχαιότητα έως τις μεταναστευτικές ροές του 21ου αιώνα, οι μετακινήσεις των πληθυσμών αντικατοπτρίζουν την αλληλεπίδραση των πολιτισμών, ενώ αναδεικνύονται οι συνεχείς προκλήσεις και ανάγκες που ανακύπτουν κάθε φορά.

Δουλεύουμε ομαδικά

Απ΄ το πρωί μες στη βροχή και μέσα στο λιοπύρι
για μια μπουκιά κι ένα ποτήρι και δόξα τω θεώ

Μουσική: Μίκης Θεοδωράκης
Στίχοι: Ιάκωβος Καμπανέλλης
«Η γειτονιά των αγγέλων», 1963

Βαρέθηκα την ξενιτιά με τα φαρμάκια τα πικρά και τα πλούτη της θ΄ αφήσω, στο χωριό μου να γυρίσω. Ήταν της μοίρας μου γραφτό, στην ξένη γη να περπατώ, να γυρίζω πάντα μόνος, να με φαρμακώνει ο πόνος. Μάνα μου, κάνε το σταυρό, να ζήσεις, να ΄ρθω να σε βρω. Ζωντανή να σε φιλήσω, την ευχή σου να ζητήσω.

Δημοτικό τραγούδι

Στις φάμπρικες της Γερμανίας
και στου Βελγίου τις στοές
πόσα παιδιά σκληρά δουλεύουν
και κλαίνε οι μάνες μοναχές.

Κακούργα μετανάστευση
κακούργα ξενιτιά
μας πήρες απ΄ τον τόπο μας
τα πιο καλά παιδιά.

Στη μακρινή την Αυστραλία
και πέρα στην Αμερική
στον Καναδά στη Βραζιλία
πόσα παιδιά πονούν κι εκεί.

Κακούργα μετανάστευση…

Κάνε κουράγιο μετανάστη
κάνε, λεβέντη μου, υπομονή
του γυρισμού σου το καράβι
πάλι μια μέρα θα φανεί.

Κακούργα μετανάστευση…

Μουσική: Θόδωρος Δερβενιώτης
Στίχοι: Κώστας Βίρβος
Τραγουδιστής: Στέλιος Καζαντζίδης
«Οι φάμπρικες της Γερμανίας», 1961

Εικόνα 4.2: *Στίχοι και τραγούδια για την ξενιτιά*

Μετανάστευση και ξενιτιά

Οι Έλληνες αναγκάστηκαν να μεταναστεύσουν πολλές φορές. Η ξενιτιά τραγουδήθηκε όσο λίγες λέξεις (εικόνα 4.2). Αφού μελετήσετε το παραπάνω υλικό, προσπαθήστε να δώσετε τον ορισμό της μετανάστευσης. Στη συνέχεια, με τη βοήθεια του διαδικτύου, βρείτε κάποιες φωτογραφίες για τη μετανάστευση, και χρησιμοποιήστε τον σύνδεσμο για να φτιάξετε το δικό σας photo album.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ας διαβάσουμε …

Η μετανάστευση αποτελεί ένα φαινόμενο πολυδιάστατο και πολυεπίπεδο. Η πολυπλοκότητά του οφείλεται στο γεγονός ότι αποτελεί ένα φαινόμενο εγγενές της ανθρώπινης εξέλιξης, επομένως αφορά πολλούς τομείς, όπως αυτούς της πολιτικής, της οικονομίας, του πολιτισμού, αλλά και της κοινωνιολογίας και της ψυχολογίας. Ως **μετανάστευση** ορίζεται η μόνιμη ή προσωρινή μεταβολή του τόπου εγκατάστασης ενός ατόμου, μιας ομάδας ή ενός κοινωνικού συνόλου. Άρα, ως φαινόμενο, η μετανάστευση σχετίζεται άμεσα με τη μετακίνηση μεμονωμένων ατόμων ή/και μεγάλων ομάδων πληθυσμού, τόσο στο εσωτερικό όσο και μεταξύ κρατών, λόγω κοινωνικών μεταβολών, οικονομικών και πολιτικών κρίσεων, επαναστάσεων και πολέμων, της ασύμμετρης κατανομής του παγκόσμιου πλούτου μεταξύ αναπτυσσόμενων και αναπτυγμένων χωρών, της ανεργίας, των ανθρωπογενών καταστροφών (συμπεριλαμβανομένων της κλιματικής αλλαγής και της περιβαλλοντικής υποβάθμισης μεγάλων περιοχών του πλανήτη) κ.ά. Διακρίνονται διάφοροι τύποι, με σημαντικότερους την **«εσωτερική»** και την **«εξωτερική»** μετανάστευση. Η μεν πρώτη συμβαίνει εντός των ορίων μιας χώρας, η δε δεύτερη εκτός των ορίων της, αντίστοιχα.

Δουλεύουμε ατομικά

Παρατηρήστε με προσοχή την εικόνα 4.3. Για το 2020, ποια χώρα ήταν ο κορυφαίος προορισμός για τους μετανάστες και ποια ήταν η κύρια χώρα προέλευσης;

.....

.....

.....

.....

Ποιος είναι ο αριθμός των χωρών υποδοχής που θεωρούνται κορυφαίοι προορισμοί και ανήκουν στην Ευρώπη;

.....

.....

.....

.....

Πού οφείλεται, κατά τη γνώμη σας, αυτή η προτίμηση; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

.....

.....

Πηγή εικόνας: https://www.statista.com/chart/26424/top-destination-and-origin-countries-of-international-migrants/

και https://www.un.org/development/desa/pd/content/international-migration-1

Εικόνα 4.3: *Γράφημα μετανάστευσης, με τις κορυφαίες χώρες προορισμού και προέλευσης για το 2020*

Ας διαβάσουμε …

Η μετανάστευση είναι ένα φαινόμενο με πολλές αιτίες και πολλές επιπτώσεις τόσο στους ανθρώπους που μεταναστεύουν όσο και στις χώρες προέλευσης και υποδοχής. Οι μεγάλες μεταναστευτικές ροές πολλές φορές μπορεί να δημιουργήσουν πιέσεις στις χώρες υποδοχής, όσον αφορά την υγειονομική περίθαλψη, την εκπαίδευση κτλ. Οι μετανάστες στις χώρες υποδοχής τους πρέπει να προσπαθήσουν να γίνουν αποδεκτοί από το κοινωνικό σύνολο, κάτι που δεν είναι πάντα εύκολο. Επίσης, πολλοί από αυτούς ίσως στην αρχή να αντιμετωπίζουν οικονομικές δυσκολίες και οι συνθήκες διαβίωσής τους να μην είναι ευνοϊκές. Οι χώρες υποδοχής μεταναστών πρέπει να έχουν θεσπισμένο οικονομικό και πολιτικό καθεστώς μετανάστευσης, με δημιουργία κατάλληλων νομικών οδών εισόδου, που θα διευκολύνει τη σταδιακή οικονομική και κοινωνική ένταξή τους.
Οι μεταναστευτικές ροές, επίσης, δημιουργούν δημογραφικές αλλαγές. Μπορεί να λειτουργήσουν ανασταλτικά στη γήρανση του πληθυσμού, να ενισχύσουν το εργατικό δυναμικό, τον παραγωγικό τομέα και την οικονομία.

Δουλεύουμε ομαδικά

Μετακίνηση πληθυσμών μέσα στους αιώνες

Ακολουθήστε τον σύνδεσμο και μελετήστε τους χάρτες που σας δίνονται και αφορούν τη μετακίνηση του πληθυσμού σε διάφορες περιόδους της ιστορίας του ανθρώπου.

Από το 1500 μ.Χ. και μέχρι σήμερα, ποια ήπειρος δέχτηκε τις μεγαλύτερες ροές μεταναστών;

……

……

……

Στην Ευρώπη, κατά τη διάρκεια των ετών 1918-1998, ποιες χώρες δέχτηκαν μετανάστες;

……

……

……

Το έτος 2017, ποια χώρα αποτέλεσε τον κυριότερο προορισμό των μεταναστευτικών ροών;

……

……

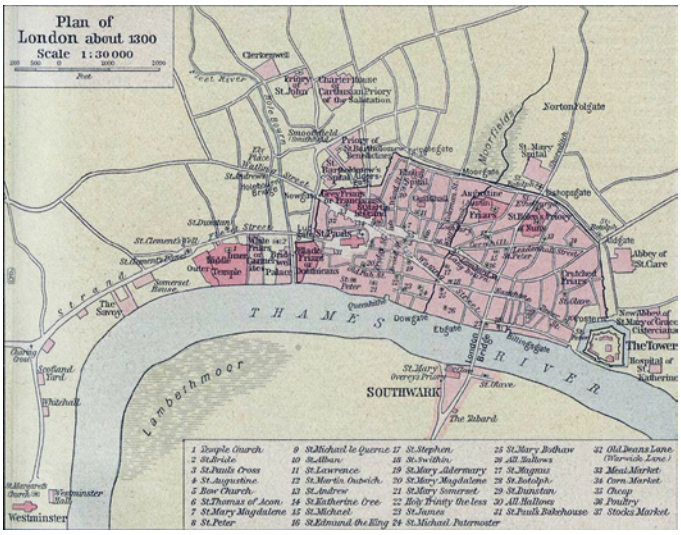
……

Ας διαβάσουμε …

Οι **πρόσφυγες** είναι άτομα τα οποία διαφεύγουν από ένοπλες συρράξεις ή διώξεις. Στα τέλη του 2018, υπήρχαν 25,9 εκατομμύρια πρόσφυγες παγκοσμίως. Οι **μετανάστες** επιλέγουν να μετακινηθούν και, σε αντίθεση με τους πρόσφυγες που δεν μπορούν να επιστρέψουν στη χώρα καταγωγής τους με ασφάλεια, οι μετανάστες δεν αντιμετωπίζουν αντίστοιχο εμπόδιο στην επιστροφή τους.

Πηγή: Επίσημη ιστοσελίδα Ύπατη Αρμοστεία του ΟΗΕ για τους Πρόσφυγες (UNHCR)

Δουλεύουμε ατομικά


Plan of
London about 1300
Scale 1:30000
THAMES
RIVER
SOUTHWARK
Lambeth moor
Westminster
The Tower
Abbey of St Clare
Norton Folgate
Bishopsgate
Aldgate
Dowgate
Ebgate
Billingsgate
London Bridge
The Strand
Fleet River
Whitehall
Scotland Yard
Charing Cross
The Savoy
Somerset House
Temple
Holborn
Cheapside
Cornhill
Moorfields
Moorgate
Cripplegate
Aldersgate
Newgate
Ludgate
St Paul's
Old Jewry
Lombard Street
Tower Street
Tower Hill
Thames Street
Queenhithe
Paternoster Row
Watling Street
St Dunstan in the West
St Clement's Inn
St Mary Spital
St Mary Overeys Priory
St Saviour
The Tabard
Charterhouse
Priory of St John
Priory of St Bartholomew
Priory of the Holy Trinity
Priory of St Helen
Priory of St Mary Graces
Priory of St Mary Bethlehem
Priory of St Mary Clerkenwell
Priory of St Mary Overeys
Priory of St Mary Spital
Priory of St Mary Aldermary
Priory of St Mary Magdalene
Priory of St Mary Somerset
Priory of St Mary Bothaw
Priory of St Mary Graces

Ας διαβάσουμε …

Αστικοποίηση είναι η τάση των ανθρώπων να συγκεντρώνονται στα αστικά κέντρα. Αυτό παρατηρείται σε όλα τα μέρη του κόσμου. Σήμερα, πολλές πόλεις ξεπερνούν τα 10.000.000 κατοίκους. Ο παγκόσμιος ρυθμός αστικοποίησης συνεχίζει να αυξάνεται, οι πόλεις αναπτύσσονται και λειτουργούν όλο και περισσότερο αυτόνομα, θέτοντας νέα κοινωνικά και οικονομικά πρότυπα. Η αύξηση του αστικού πληθυσμού στην Ελλάδα δεν προέκυψε την εποχή της Βιομηχανικής Επανάστασης, όπως σε άλλες πόλεις στον κόσμο. Η εισροή Μικρασιατών προσφύγων, οι μετακινήσεις του πληθυσμού εξαιτίας του εμφυλίου πολέμου, καθώς και η αναζήτηση καλύτερων ευκαιριών για εργασία, οδήγησαν στη δημιουργία ενός πυκνού αστικού ιστού, κυρίως στην Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη. Στην απογραφή του 1971, ο αστικός πληθυσμός της Ελλάδας υπερέβη για πρώτη φορά το όριο του 50%. Οι λόγοι που προκάλεσαν τη μετακίνηση των κατοίκων της περιφέρειας προς τις πόλεις ήταν κυρίως οικονομικοί και κοινωνικοί (π.χ. στα μεγάλα αστικά κέντρα ιδρύθηκαν πανεπιστήμια, νοσοκομεία, χώροι αθλητικών εγκαταστάσεων, σινεμά, θέατρα, μουσικές σκηνές κ.ά.). Φυσικά, μπορεί να είναι και φυσικοί και ιστορικοί λόγοι.

Αστικοποίηση

Γλωσσάρι

Μετανάστευση: Η μόνιμη ή προσωρινή μεταβολή του τόπου εγκατάστασης ενός ατόμου, μιας ομάδας ή ενός κοινωνικού συνόλου.

Εξωτερική μετανάστευση: Η μετανάστευση που συμβαίνει εκτός των ορίων μιας χώρας.

Εσωτερική μετανάστευση: Η μετανάστευση που συμβαίνει εντός των ορίων μιας χώρας.

Αστικοποίηση: Η τάση των ανθρώπων να συγκεντρώνονται στα αστικά κέντρα, κάτι που παρατηρείται σε όλα τα μέρη του κόσμου.

Πρόσφυγας: Ο άνθρωπος που διαφεύγει από ένοπλες συρράξεις ή διώξεις.

Μετανάστης: Ο άνθρωπος που επιλέγει να μετακινηθεί από τον τόπο στον οποίο βρίσκεται σε κάποιον άλλο, για λόγους κυρίως οικονομικούς ή κοινωνικούς.

Ας αξιολογήσουμε τι μάθαμε…

1. **Τοποθετήστε στο κενό κάθε πρότασης τη σωστή λέξη.** (περισσεύουν δύο λέξεις)

οικονομικά, ρυθμός, μετανάστευση, πρόσφυγες, συγκεντρώνονται, αναπτύσσονται, αστικοποίηση, μετανάστες, εσωτερική

α. ..... ορίζεται η μόνιμη ή προσωρινή μεταβολή του τόπου εγκατάστασης ενός ατόμου, μιας ομάδας ή ενός κοινωνικού συνόλου.

β. Οι ..... είναι άτομα τα οποία διαφεύγουν από ένοπλες συρράξεις ή διώξεις.

γ. ..... είναι η τάση των ανθρώπων να ..... στα αστικά κέντρα, κάτι που παρατηρείται σε όλα τα μέρη του κόσμου.

δ. Ο παγκόσμιος ..... αστικοποίησης συνεχίζει να αυξάνεται, οι πόλεις ..... και λειτουργούν όλο και περισσότερο αυτόνομα, θέτοντας νέα κοινωνικά και ..... πρότυπα.

Σύνοψη ενότητας

- Ο πληθυσμός της Γης συνεχώς αυξάνεται. Η επιστήμη που ασχολείται με την εξέλιξη του πληθυσμού της Γης ονομάζεται δημογραφία και οι επιστήμονες δημογράφοι. Η αλματώδης εξέλιξη της ιατρικής και της τεχνολογίας, η μείωση της θνησιμότητας και ο βελτιωμένος τρόπος ζωής είναι οι κύριες αιτίες που έχουν οδηγήσει στον υπερπληθυσμό. Όμως, η αύξηση του πληθυσμού έχει και επιπτώσεις, οδηγώντας σε αποψίλωση των δασών, μειωμένη βιοποικιλότητα, ρύπανση του περιβάλλοντος, επιδείνωση της κλιματικής αλλαγής, ενεργειακό πρόβλημα κ.ά.
- Ο τρόπος με τον οποίο μοιράζεται ο πληθυσμός της Γης ονομάζεται κατανομή πληθυσμού. Κάποια μέρη είναι πιο αραιοκατοικημένα και άλλα πιο πυκνοκατοικημένα, δηλαδή έχουν μικρό ή μεγάλο πληθυσμό, αντίστοιχα, σε σχέση με την έκτασή τους. Για να χαρακτηριστεί μία χώρα αραιοκατοικημένη ή πυκνοκατοικημένη, αντίστοιχα, πρέπει να υπολογιστεί η πυκνότητα του πληθυσμού, η οποία εκφράζει τους κατοίκους ανά τ. χλμ. Η κατανομή του πληθυσμού στη Γη επηρεάζεται από γεωγραφικούς, οικονομικούς, ιστορικούς και κοινωνικούς παράγοντες.
- Ο πληθυσμός χωρίζεται σε τρεις ευρείες ηλικιακές ομάδες: (α) τα παιδιά και τους νεαρούς/ές έφηβους/ες (κάτω των 15 ετών), (β) τον πληθυσμό εργάσιμης ηλικίας (15-64 ετών), (γ) τον ηλικιωμένο πληθυσμό (65 ετών και άνω). Για την παρουσίαση της κατανομής ενός πληθυσμού ανά φύλο (οριζόντια) και ηλικία (κάθετα), χρησιμοποιούμε ένα ιστόγραμμα το οποίο ονομάζεται πυραμίδα ηλικιών. Χωρίζεται σε τέσσερις βασικούς τύπους: (α) ταχείας ανάπτυξης, (β) μέτριας ανάπτυξης, (γ) μηδενικής ανάπτυξης, (δ) αρνητικής ανάπτυξης. Όταν μιλάμε για δημογραφικό πρόβλημα, εννοούμε εκείνη την κατάσταση στην οποία δεν υπάρχει η σωστή αναλογία ανάμεσα στις διάφορες ηλικιακές ομάδες ενός πληθυσμού μιας γεωγραφικής περιοχής, με σκοπό την ισορροπία και την καλή ποιότητα ζωής.
- Ως μετανάστευση ορίζεται η μόνιμη ή προσωρινή μεταβολή του τόπου εγκατάστασης ενός ατόμου, μιας ομάδας ή ενός κοινωνικού συνόλου. Διακρίνονται διάφοροι τύποι, με σημαντικότερους την «εσωτερική» και την «εξωτερική» μετανάστευση. Η μεν πρώτη συμβαίνει εντός των ορίων μιας χώρας, η δε δεύτερη εκτός των ορίων της, αντίστοιχα. Οι πρόσφυγες είναι άτομα τα οποία διαφεύγουν από ένοπλες συρράξεις ή διώξεις. Στα τέλη του 2018, υπήρχαν 25,9 εκατομμύρια πρόσφυγες παγκοσμίως. Οι μετανάστες επιλέγουν να μετακινηθούν και, σε αντίθεση με τους πρόσφυγες που δεν μπορούν να επιστρέψουν στη χώρα καταγωγής τους με ασφάλεια, οι μετανάστες δεν αντιμετωπίζουν αντίστοιχο εμπόδιο στην επιστροφή τους. Αστικοποίηση είναι η τάση των ανθρώπων να συγκεντρώνονται στα αστικά κέντρα, κάτι που παρατηρείται σε όλα τα μέρη του κόσμου.

Δραστηριότητα 1η ατομική

Κυκλώστε όσα από τα παρακάτω αποτελούν συνέπεια του υπερπληθυσμού.

αύξηση εγκληματικότητας, ρύπανση του περιβάλλοντος, βελτιωμένη οικονομία, σύγχρονη τεχνολογία, ενεργειακό πρόβλημα, περισσότερες θέσεις εργασίας

Δραστηριότητα 2η ατομική

Να κυκλώσετε τη σωστή απάντηση.

1. Περισσότεροι άνθρωποι κατοικούν σε:
α. περιοχές με μεσογειακό κλίμα
β. περιοχές με πολικό κλίμα
γ. ερήμους

2. Περιοχές με μικρή πυκνότητα πληθυσμού ονομάζονται:
α. πυκνοκατοικημένες
β. πολυπληθείς
γ. αραιοκατοικημένες

3. Η κατανομή των ανθρώπων επηρεάζεται από:
α. το κλίμα
β. την προσφορά εργασίας
γ. όλα τα παραπάνω

Δραστηριότητα 3η ατομική

Βρείτε την πυκνότητα πληθυσμού των παρακάτω χωρών και βάλτε τες με αύξουσα σειρά.

Χώρα	Έκταση (τ.χλμ.)	Πληθυσμός	Πυκνότητα πληθυσμού
Ολλανδία	41.543	17.947.684	
Ταϊβάν	36.197	23.420.442	
Ινδονησία	1.904.569	277.432.400	

Αύξουσα σειρά:

.....

.....

.....

.....

Δραστηριότητα 4η ατομική

Μελετήστε με προσοχή την πυραμίδα ηλικιών της Βολιβίας και κυκλώστε τη σωστή απάντηση στις ακόλουθες ερωτήσεις.

1. Οι περισσότεροι Βολιβιανοί:

α. Ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα 35 – 39.

β. Είναι κάτω από 40 ετών.

γ. Ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα 45 – 49.

δ. Είναι άνω των 59 ετών.

2. Ποια πρόταση χαρακτηρίζει καλύτερα την κατανομή του φύλου αναφορικά με τον πληθυσμό της Βολιβίας;

α. Ο αριθμός των αντρών ξεπερνά κατά πολύ αυτόν των γυναικών.

β. Ο αριθμός των γυναικών ξεπερνά κατά πολύ αυτόν των αντρών.

γ. Η κατανομή των αντρών και των γυναικών στον πληθυσμό είναι ίση.

δ. Ο αριθμός των γυναικών ξεπερνά κατά πολύ αυτόν των αντρών στις νεανικές ηλικιακές ομάδες.

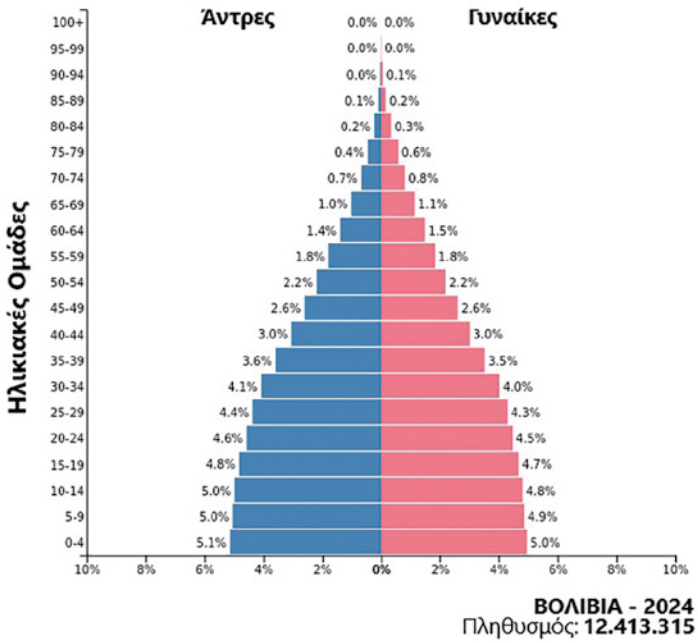
3. Ο τύπος της πυραμίδας ηλικιών είναι:

α. ταχείας ανάπτυξης

β. μέτριας ανάπτυξης

γ. μηδενικής ανάπτυξης

δ. αρνητικής ανάπτυξης



Δραστηριότητα 5η ατομική

Ακολουθήστε τον σύνδεσμο και χρησιμοποιώντας τα δεδομένα των πινάκων που αφορούν τον πληθυσμό της Ελλάδας την 1η Ιανουαρίου 2020 και 2021, αντίστοιχα, κατασκευάστε την πυραμίδα ηλικιών στο πλαίσιο που σας δίνεται για ένα από τα δύο έτη. Εναλλακτικά, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε και κάποιο πρόγραμμα υπολογιστικών φύλλων για την κατασκευή της.

Πληθυσμός Ελλάδας 2020 και 2021

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

Ασλανίδης, Α., Ζαφειρακίδης, Γ, & Καλαϊτζίδης, Δ. (2013). Γεωγραφία Β Γυμνασίου. Αθήνα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Βασάλα, Π. (2005). Μαθαίνοντας για τους Σεισμούς. Αθήνα: Τυπωθήτω-Γιώργος Δαρδανός.

Βλάχου Βλαχοπούλου, Α. (2022). Εκπαιδευτική Έρευνα στη Διδακτική του Μαθήματος Γεωλογία Γεωγραφία στη Μέση Εκπαίδευση και Πρόταση Διδασκαλίας. Διδακτορική Διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη. DOI: 10.12681/eadd/51082

Γη, Ο Απόλυτος Εικονογραφημένος Οδηγός. (2006). Αθήνα: Εκδόσεις Δομή.

Γκεμιτζή, Α. (2023). Παρατηρώντας τις αλλαγές του πλανήτη μας. Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος.

Γκράσσος, Γ (2007). Προσανατολισμός στο φυσικό και στο δομημένο περιβάλλον, Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Μακρινίτσας.

Δαλέζιος, Ν. (2015). Αγρομετεωρολογία: ανάλυση και προσομοίωση [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. https://dx.doi.org/10.57713/kallipos-637

Δούτσος, Θ. (2000). Γεωλογία: Αρχές και Εφαρμογές. Αθήνα: Leader Books.

Ευελπίδου, Ν., & Αντωνίου, Β. (2015). Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. https://dx.doi.org/10.57713/kallipos-942

Θεοδωροπούλου, Ε., & Παστραπά, Ε. (2022). Οικιακή οικονομία και ανάπτυξη [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. https://dx.doi.org/10.57713/kallipos-53

Κάβουρας, Μ., Δάρρα, Α., Κονταξάκη, Σ., & Τομαή, Ε. (2016). Επιστήμη Γεωγραφικής Πληροφορίας - Αρχές και Τεχνολογίες [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. https://dx.doi.org/10.57713/kallipos-696

Καρκάνη, Ά., & Ευελπίδου, Ν. (2023). Εφαρμοσμένη και Αστική Γεωμορφολογία [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. https://dx.doi.org/10.57713/kallipos-350

Καραμπατσά, Α., Κλωνάρη, Α., Κουτσόπουλος, Κ., Μαράκη, Κ., & Τσουνάκος, Θ. (2005). Γεωγραφία Α Γυμνασίου. Αθήνα: ΟΕΔΒ Έκδοση Θ'.

Καραμπατσά, Α., Κλωνάρη, Α., Κουτσόπουλος, Κ., & Τσουνάκος, Θ. (2007). Γεωγραφία Β Γυμνασίου. Αθήνα: ΟΕΔΒ Έκδοση Ι'.

Καρκάνη, Ά., & Ευελπίδου, Ν. (2023). Εφαρμοσμένη και Αστική Γεωμορφολογία [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. https://dx.doi.org/10.57713/kallipos-350

Κατσαφάδος, Π., & Μαυροματίδης, Η. (2015). Εισαγωγή στη φυσική της ατμόσφαιρας και την κλιματική αλλαγή [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. https://dx.doi.org/10.57713/kallipos-639

Κατσαφάδος, Π., & Μαυροματίδης, Η. (2024). Κλιματική αλλαγή [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. https://dx.doi.org/10.57713/kallipos-983

Κατσαφάδος, Π., Μαυροματίδης, Η., & Βάρλας, Γ (2023). Φυσική Μετεωρολογία [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. https://dx.doi.org/10.57713/kallipos-218

Κουτσογιάννης, Δ., & Ξανθόπουλος, Θ. (1999). Τεχνική Υδρολογία [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. https://dx.doi.org/10.57713/kallipos-715

Κουτσόπουλος, Κ., Σωτηράκου, Μ., & Ταστσόγλου, Μ. (2022). Γεωγραφία, Μαθαίνω την Ελλάδα, Ε Δημοτικού. Αθήνα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Κουτσόπουλος, Κ., Σωτηράκου, Μ., & Ταστσόγλου, Μ. (2022). Γεωγραφία, Μαθαίνω τη Γη, ΣΤ Δημοτικού. Αθήνα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Λαζαρίδης, Μ. (2023). Ατμόσφαιρα και Κλίμα [Μεταπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. https://dx.doi.org/10.57713/kallipos-194

Λόζιος, Σ., Σούκης, Κ., & Αντωνίου, Β. (2015). Γεωλογική χαρτογράφηση και ασκήσεις υπαίθρου [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. https://dx.doi.org/10.57713/kallipos-861

Μακρογιάννης, Τ.Ι., & Σαχσαμάνογλου, Χ.Σ. (2004). Μαθήματα Γενικής Μετεωρολογίας, Θεσσαλονίκη, 2004, Εκδόσεις ΧΑΡΙΣ.

Μιτσίδου, Ε., & Χαρίτωνος, Χ. (2023). Γεωγραφία Α Γυμνασίου. Υπουργείο Παιδείας, Αθλητισμού και Νεολαίας, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο Κύπρου. ISBN 978-9963-54-352-6.

Νικολακόπουλος, Κ., Κατσάνου, Κ., & Λαμπράκης, Ν. (2015). Υδρολογία με χρήση γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών και δεδομένων τηλεπισκόπησης [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. https://dx.doi.org/10.57713/kallipos-769

Ντρίνια, Χ., & Αβραμίδης, Π. (2023). Ιζηματολογία - Περιβάλλοντα Ιζηματογένεσης [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. https://dx.doi.org/10.57713/kallipos-240

Παπανικολάου, Δ., & Παπανικολάου, Μ. (2011). Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής. Παλαιοκλιματικές Αλλαγές. Τράπεζα της Ελλάδος.

Πασσαδέλλη, Α., Σ. (2021). Η Βελτίωση της Γεωχωρικής Αντίληψης Μαθητών με Δυσλεξία με τη Συμβολή Κατάλληλου Ψηφιακού Εκπαιδευτικού Υλικού και Καινοτόμων Παρεμβάσεων. Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Μυτιλήνη.

Παυλίδης, Σ. (2007). Η Γεωλογία των Σεισμών. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.

Παυλίδης, Σ. (2003). Παν-Γαία. Αθήνα: Leader Books.

Παυλίδης, Σ., & Χατζηπέτρος, Α. (2018). Γεωσύστημα «Γαία». Αθήνα: Liberal Books.

Παυλόπουλος, Κ., & Γαλάνη, Α. (2011). Γεωλογία – Γεωγραφία Α Γυμνασίου. Υπουργείο Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων/ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ. ISBN 978-960-06-2659-9.

Παυλόπουλος, Κ., & Γαλάνη, Α. (2012). Γεωλογία Γεωγραφία Β Γυμνασίου. Αθήνα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Πετρόπουλος, Γ (Μετ.), Χαλκιάς, Χ. (Μετ.), Μυωφά, Ν. (Μετ.), & Βραδής, Χ. (Μετ.). (2022). Στοιχεία Χαρτογραφίας και Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. https://dx.doi.org/10.57713/kallipos-34

Πικουλής, Ε., Σουλιώτης, Κ., & Τσιρώνη, Μ. (2023). Διαχείριση Καταστροφών και Κρίσεων [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. https:// dx.doi.org/10.57713/kallipos-174

Πλεξίδα-Καπετανίδη, Μ. (2011). Γεωλογία-Γεωγραφία Β Γυμνασίου. Αθήνα: Εκδόσεις Σαββάλας.

Ρίζου, Ο. (2023). Δημιουργία ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού και διαχείρισή του μέσω διαδικτυακής πλατφόρμας: Χρήση στατιστικών πακέτων και γεωχωρικών δεδομένων στη Β/θμια Εκπαίδευση. Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Γεωγραφίας. http://dx.doi.org/10.12681/eadd/53380

Τσούλος, Λ., Σκοπελίτη, Α., & Στάμου, Λ. (2015). Χαρτογραφική Σύνθεση και Απόδοση σε Ψηφιακό Περιβάλλον [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. https://dx.doi.org/10.57713/kallipos-770

Τραγάκη, Α., Μπάγκαβος, Χ., & Ντούνας, Δ. (2015). Περί δημογραφίας και πληθυσμιακών εξελίξεων [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. https://dx.doi.org/10.57713/kallipos-561

Turcotte, L. D., & Schumbert, G. (2022). Γεωδυναμική. (Κ. Αθανασάς, Επιμ., & Α. Σπανού, Μεταφρ.) Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.

Φωτιάδη, Α. (2023). Μετεωρολογία -Κλιματολογία. Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα. Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων.

Φωτιάδη, Α. (2023). Φαινόμενο του θερμοκηπίου & Κλιματικές Μεταβολές. Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα. Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων.

Χαλκιάς, Χ. (2015). Γεωγραφική Ανάλυση με την αξιοποίηση της Γεωπληροφορικής [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. https:// dx.doi.org/10.57713/kallipos-569

Χριστοδούλου, Σ., Σφηκούρη, Αν., Κουμίδης, Γ (2016). Γεωγραφία Α Γυμνασίου. Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου. ISBN: 978-9963-0-4676-8

Χριστοδούλου, Σ., Σφηκούρη, Αν. (2016). Γεωγραφία Β Γυμνασίου. Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου. ISBN: 978-9963-0-4731-4

Fardon, J. (1992). Ανακαλύπτω τη Γη. London: Dorling Kindersley Limited. Αθήνα: Εκδόσεις Ερευνητές (για την ελληνική γλώσσα).

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

A continent revealed. In: The European Geotraverse. Blundell, D., Freeman, R. & Mueller, S (eds), European Science Foundation. Cambridge University Press.

Alfieri, L., Bisselink, B., Dottori, F., Naumann, G., Roo, A. D., Salamon, P., & Feyen, L. (2016). Global projections of river flood risk in a warmer world. Earth's Future, 5(2), 171–182. https://doi.org/10.1002/2016EF000485

Barry, R. G., & Chorley, R. J. (2009). Atmosphere, weather and climate (9th ed.). Routledge.

Bate, R. R., Mueller, D. D., & White, J. E. (1971). Fundamentals of Astrodynamics. Dover Publications.

Bertrand, G., Cassard, D., Arvanitidis, N., Stanley, G., & the Euro Geo Survey Mineral Resources Expert Group (2016). Map of Critical Raw Material Deposits in Europe. Energy Procedia, 97, pp. 44-50.

Extreme Weather Events and Public Health Responses (2005). ISBN 3-540-24417-4 Springer Berlin Heidelberg New York.

Gadgil, S. (2003). The Indian monsoon and its variability. Annual Review of Earth and Planetary Sciences, 31(1), 429-467.

Huber, Daniel G. and Gulledge, Jay (2011). Extreme Weather and Climate Change: Understanding the Link, Managing the Risk, Arlington, VA: Pew Center on Global Climate Change.

International Organization for Migration (2023). REGIONAL MOBILITY MAPPINGWEST AND CENTRAL AFRICA JUNE 2023.

Kennedy, M., & Kopp, S. (2000). Understanding map projections (Vol. 8). Redlands, CA: Esri.

Kundzewicz, Z. W., & Takeuchi, K. (1999). Flood protection and management: Quo vadimus?. Hydrological Sciences Journal, 44(3), 417-432.

Liou, K. N. (2002). An Introduction to Atmospheric Radiation. Academic Press.

Martin, H., & Pinti, D.L. (2011). Archean Eon. In: Gargaud, M., et al. Encyclopedia of Astrobiology. Springer, Berlin, Heidelberg.

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2016. Attribution of Extreme Weather Events in the Context of Climate Change. Washington, DC: The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/21852

Passadelli, A. S., & Klonari, A. (2021). THE EFFECTIVENESS OF AN ICT BASED TEACHING SCENARIO OF TSUNAMI ON STUDENTS'LEARNING: A CASE STUDY. International Journal of Education (IJE), 9(1).

Peel, M. C., Finlayson, B. L., & McMahon, T. A. (2007). Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. Hydrology and earth system sciences, 11(5), 1633-1644.

Rossow, W. B., & Schiffer, R. A. (1999). "Advances in understanding clouds from ISCCP". Bulletin of the American Meteorological Society, 80(5), 593-605.

Rule, A. C., & Meyer, M. A. (2009). Teaching urban high school students global climate change information and graph interpretation skills using evidence from the scientific literature. Journal of Geoscience Education, 57(5), 335-347.

Schwan, W. (1997). Europe. In: Encyclopedia of European and Asian Regional Geology. Encyclopedia of Earth Science. Springer, Dordrecht.

Simpson, R. H., & Riehl, H. (2021). Wind and weather: How atmospheric motion shapes global climate. Springer.

Snyder, J. P(1987). Map projections--A working manual (Vol. 1395). US Government Printing Office.

Space Environment Technologies. (2014). "Satellite Orbits and Tracking". NASA Technical Report.

Wallace, J. M., & Hobbs, P.V. (2023). Atmospheric science: An introductory survey (3rd ed.). Academic Press.

WORLD BANK GROUP (2023). MIGRANTS, REFUGEES, and SOCIETIES. International Bank for Reconstruction and Development/ The World Bank. DOI: 10.1596/978-1-4648-1941-4

World Geography (2007). McDougal Littell, a division of Houghton Mifflin Company. ISBN-13: 978-0-618-68998-9.

ΔΙΕΘΝΗΣ ΔΙΚΤΥΟΓΡΑΦΙΑ

Aljazeera, www.aljazeera.com

American Meteorological Society. (n.d.). Daily mean temperature. In Glossary of Meteorology. Retrieved April 21, 2025, from https://glossary.ametsoc.org/wiki/Mean_daily_temperature

https://www.ametsoc.org/index.cfm/ams/publications/special-collections/ explaining-extreme-events-from-a-climate-perspective-ams-special-collection/

BBC Science Focus Magazine, www.sciencefocus.com

Besafenet, www.besafenet.net

Britannica, www.britannica.com

CNN, www.cnn.gr

Dailymail, www.dailymail.co.uk

Daviddarling.Info, www.daviddarling.info

Drogbaster, www.drogbaster.it

Earthhow, www.earthhow.com

Earthobservatory Nasa, www.earthobservatory.nasa.gov

Forbes, www.forbes.com

Freepik, www.freepik.com

Gazzetta, www.gazzetta.gr

Geographical Association, www.geography. org.uk

Geography MYP/GCSE/DPwww.jkgeography.com

Geology Is The Way, www.geologyistheway.com

Global Precipitation Measurement Mission, www.gpm.nasa.gov In gr www.in.gr

Intergovermantal Panel of Climate Change:

International Maritime Organization (IMO). (2019). Guidelines on Weather Criteria for the Safe Navigation of Ships. https://www.imo.org/

https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_ FullReport.pdf

Libre Texts Biology, www.bio.libretexts.org

Lifo, www.lifo.gr

MAXMAG, www.maxmag.gr

Meteo, w2.meteo.gr

National Geographic, www.nationalgeographic.org

National Geographic: https://education.nationalgeographic.org/resource/monsoon/

National Oceanic and Atmospheric Administration: https://www.ncdc.noaa.gov/stormevents/

NOAA National Centers for Environmental Information. (n.d.). Climate data online: Climate normals. Retrieved April 21, 2025, from https://www.ncei.noaa.gov/

National Oceanic and Atmospheric Administration: https://www.noaa.gov/topic-tags/extreme-events ΕΟΔΥ: https://eody.gov.gr/disease/akraia-kairika-fainomena/

NBC News, www.nbcnews.com

News247, www.news247.gr

Newsbomb, www.newsbomb.gr

Olafaq, www.olafaq.gr

Osservatorio Geofysico Valle De Liri, www.osservageoliri.it

Our World In Data, www.ourworldindata.org

United Nations: Department of Economic and Social Affairs

Physics4u, www.physics4u.gr

Population Division https://population.un.org/wpp/

Population Pyramid, www.populationpyramid.net

Publico, www.publico.pt

Quora, www.quora.com

Radar, www.radar.gr

Researchgate, www.researchgate.net

Science ABC, www.scienceabc.com

Science Direct, www.sciencedirect.com

Solar System Nasa, www.solarsystem.nasa.gov

The Intergovernmental Panel on Climate Change, www.ipcc.ch

The Toc, www.thetoc.gr

The Weather Club – Royal Meteorological Society, www.theweatherclub.org.uk Trikala News, www.trikalanews.gr

University Of Nebraska-Lincoln, www.digitalcommons.unl.edu
Visual Capitalist, www.visualcapitalist.com
Wey Valley Academy, www.weyvalley-academy.co.uk
Wikimedia, www.commons.wikimedia.org
Wikipedia, www.en.wikipedia.org
Worldmeter: https://www.worldometers.info/world-population/population-by-region/
World Meteorological Organization (WMO). (2020). Guide to Instruments and Methods of Observation: Measurement of Surface Wind (WMO-No. 8). https://library.wmo.int/
Yonature, www.yonature.com

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΙΚΤΥΟΓΡΑΦΙΑ

www.aesop.iep.edu.gr
Αποθετήριο Φωτόδεντρο, www.photodentro.edu.gr
Γεωλογικό περιοδικό GEOLOGYSCIENCE, www.el.geologyscience.com Worldometer, www.worldometers.info
Γεωλογικό Τμήμα Α.Π.Θ., www.geo.auth.gr
Ηλεκτρονική εφημερίδα libre, www.libre.gr
Ηλεκτρονική εφημερίδα THE TOC, www.thetoc.gr
Ηλεκτρονική Πύλη για τη Γεωγραφία, www.e-geografia.eduportal.
Εθνικό Αρχείο Διδακτορικών διατριβών, www.didaktorika.gr
Ελληνική Βιβλιοθήκη εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, www.ifigeneia.cti.gr
Ελληνική Πλατφόρμα Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων
Ελληνικός Εθνικός Συσσωρευτής Εκπαιδευτικού Περιεχομένου για την Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, www.photodentro.edu.gr
Ενιαία Πλατφόρμα Ιδρυματικού Αποθετηρίου/ Ψηφιακής Βιβλιοθήκης του ΕΚΠΑ, www.pergamos.lib.uoa.gr
Επίσημος Ιστότοπος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, www.eur-lex.europa.eu Εφημερίδα των συντακτών, www.efsyn.gr
Η Εφημερίδα των Συντακτών, www.efsyn.gr/ellada
Ίδρυμα Ευγενίδου, www.eef.edu.gr
Ιδρυματικό Αποθετήριο HELLANICUS, www.hellanicus.lib.aegean.gr
Ινστιτούτο Γεωδυναμικής, www.accelnet.gein.noa.gr
Η Καθημερινή, www.kathimerini.gr
Νέα Κρήτη, www.neakriti.gr
ΟΑΣΠ, Εγχειρίδιο, www.oasp.gr
Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού & Προστασίας, www.oasp.gr
Οικονομικός Ταχυδρόμος, www.ot.gr
Ορυκτά, www.orykta.gr
Παρούτσας, Δ., Κ., (2020). Οι σεισμοί στον τόπο μου, Διαθέσιμο στο: www.paroutsas.gr
Πανεπιστήμιο Πάτρας, https://www.upatras.gr/
Περιοδικό Κόσμος, www.magazine.noa.gr
Πρώτο Θέμα, www.protothema.gr
Ρεθεμνιώτικα Νέα, www.rethnea.gr
Σεισμολογία και Εκπαιδευτική Κοινότητα, www.seismo-edu9.webnode.gr
Τα Νέα, www.tanea.gr
Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ., www.geo.auth.gr
Το Βήμα, www.tovima.gr
Το Έθνος, www.ethnos.gr
Υπηρεσία Γεωλογικής Έρευνας των Η.Π.Α., www.usgs.gov
Υδάτινοι Πόροι και Περιβάλλον Θεσσαλίας, www.ypethe.gr
Υπηρεσία Έρευνας του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, www.what-europe-does-for-me.eu
Ψηφιακή Βιβλιοθήκη «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση», www.repository.edulll.gr

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Έγινε προσπάθεια από τους συγγραφείς για να αποδοθούν οι βασικές βιβλιογραφικές πηγές που διαμόρφωσαν την τελική εικόνα του βιβλίου. Αν παρ' όλ' αυτά έχει διαφύγει κάποιο όνομα, παρακαλούμε να μας σταλεί σχετική σημείωση ώστε να περιληφθεί στην επόμενη έκδοση του βιβλίου.

ΠΗΓΕΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

ΕΝΟΤΗΤΑ Α

Johannes Vermeer, Ο Γεωγράφος. Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Johannes_Vermeer_-_The_Geographer_(detail)_-_WGA24688.jpg
Χάρτης της Βενετίας. Creative Commons άδειες και αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: Bourrichon (atelier graphique), CC BY-SA 2.0 FR, via Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Venezia_location_map.svg
Πήλινη πλάκα που περιέχει χάρτη της πολύς Νιππούρ. Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Clay_tablet_containing_plan_of_Nippur_(Hilprecht_EBL_1903).jpg
Χάρτης που δείχνει την Ασσυρία, τη Βαβυλωνία και την Αρμενία. Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Baylonianmaps.JPG
Χάρτης από την πόλη των Χανίων. Τα δεδομένα OpenStreetMap αδειοδοτούνται με Open Data Commons Άδεια Ανοικτής Βάσης Δεδομένων (ODbL), https://www.openstreetmap.org/#map=18/35.511332/24.016518&layers=V

ΕΝΟΤΗΤΑ Β

Ελ Γκρέκο, Θέα του Τολέδο. Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:El_Greco_View_of_Toledo.jpg
Κεχριμπάρι. Creative Commons Άδειες και Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: μεταφορτώθηκε με άδεια από τον χρήστη Lanzi από τον Ra'ike στο de.wikipedia, CC BY-SA 3.0, μέσω των Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Amber_Bernstein_many_stones.jpg
Σεισμός στην Τουρκία. Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Building_destroyed_due_of_earthquake.jpg
Οψιδιανός. Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Obsidian.jpg#filehistory
Γρανίτης. Creative Commons Άδειες και Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: Piotr Sosnowski, CC BY-SA 4.0, μέσω των Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Granit_karkonoski.jpg
Λουτρά Πόζαρ. Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Loutra_Pozar_8265323.JPG
Σαντορίνη. Creative Commons Άδειες και Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: Tetob93, CC BY-SA 4.0, μέσω των Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Santorini_island.jpg
Φυτεία καφέ σε ηφαιστειογενές έδαφος Da Lagoa κοντά στο Santo Antônio do Amparo, Minas Gerais, Βραζιλία. Creative Commons Άδειες και Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: Τραγάνισμα, CC BY 3.0 DE, μέσω των Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fazenda_Da_Lagoa.jpg
Παραλία Μπάλος. Creative Commons Άδειες και Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: Simao Arinto, CC BY-SA 4.0, μέσω των Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aerial_view_of_Balos_beach.jpg
Κλέφτικο, Μήλος. Creative Commons Άδειες και Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: Zde, CC BY-SA 4.0, μέσω των Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kleftiko,_Milos,_152807.jpg
Ζάκυνθος. Creative Commons Άδειες και Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: dronepicr, CC BY 2.0, μέσω των Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Zakynthos_island_in_Greece_(45746239274).jpg
Παραλία Πλαταμώνα, Κατερίνη. Creative Commons Άδειες και Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: Alina Zienowicz Ala z , CCJB 3.0 , Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Olympic_Beach,_Greece_02.jpg
Άγιος Λουκάς, Κύθνος. Creative Commons Άδειες και Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: Hellvig, CC BY-SA 4.0, μέσω των Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Agios_Loukas,_Kythnos.jpg
Δρακολίμνη. Creative Commons Άδειες και Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: Ale30307, CC BY-SA 4.0, μέσω των Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Η_δρακόλιμνη_της_Τύμφης.jpg
Σπήλαιο Διρού Βλυχάδα ή Γλυφάδα. Creative Commons Άδειες και Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: George Fournaris, CC BY-SA 4.0, μέσω των Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diros-cave-greece_15933682638_o.jpg
Δείγμα ρυόλιθου. Creative Commons Άδειες και Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: Jpr46, Δημόσιος τομέας, μέσω των Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Allandale_Rhyolite_Lyttelton_New_Zealand.jpg
Κομμάτι από γρανίτη. Creative Commons Άδειες και Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: Το μαχαίρι, CC BY 3.0, μέσω των Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Granitst%C3%BCck.JPG
Επιφανειακή και υπόγεια εξόρυξη μαρμάρου. Βώλακας Δράμας. Creative Commons Άδειες και Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: Bioanapt/DrTzeferis Petros, CC BY-SA 4.0, μέσω των Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:F.H.L._I._KIRIAKDIS_GROUP-Tunnel_excavation.jpg
Χαλαζίας Βραζιλίας. Creative Commons Άδειες και Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: Didier Descouens, CC BY-SA 4.0, μέσω των Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Quartz_Br%C3%A9sil.jpg

Γρανίτης. Creative Commons Άδειες και Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: Piotr Sosnowski, CC BY-SA 4.0, μέσω των Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Granit_karkonoski.jpg
Γνεύσιος. Creative Commons Άδειες και Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: Piotr Sosnowski, CC BY-SA 4.0, μέσω των Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gnejs12.jpg
Έβερεστ (φωτογραφία από αεροσκάφος της εταιρείας Drukair). Creative Commons Άδειες και Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: Mount_Everest_as_seen_from_Drukair2.jpg: shrimpo1967 derivative work: Papa Lima Whiskey 2, CC BY-SA 2.0, μέσω των Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mount_Everest_as_seen_from_Drukair2_PLW_edit.jpg
Λευκός Πύργος Θεσσαλονίκης. Creative Commons Άδειες και Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: Alexander Klink, CC BY 3.0, μέσω των Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:White_Tower_Thessaloniki_2009.jpg
Πλημμύρα μετά από κυκλώνα το 1991 στο Μπαγκλαντές. Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Flooding_after_1991_cyclone.jpg
Υδροστρόβιλοι (θαλάσσιοι σίφωνες) στην παραλία Kijkduin, στις ακτές της Χάγης, Ολλανδία. Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Three_waterspouts_Kijkduin.jpg
Στρόβιλος άμμου. Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dust_devil.jpg
Ανεμοστρόβιλος το 1999 στην Οκλαχόμα. Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dszpics1.jpg
Πλημμυρισμένη Βομβάη το 2005. Creative Commons Άδειες και Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: Ranveig, CC BY 2.0 . URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bombay_flooded_street.jpg
Πλημμυρισμένη Νέα Ορλεάνη από τον Κατρίνα. Creative Commons Άδειες και Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia:AP Photo/U.S. Coast Guard, Petty Officer 2nd Class Kyle Niemi, Public domain, μέσω των Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:KatrinaNewOrleansFlooded_edit2.jpg
Εναέρια φωτογραφία του SFNO. Creative Commons Άδειες και Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: Bob McMillan; edit: Chris Woodrich, Public domain, μέσω των Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aerial_view_of_SFNO_after_Hurricane_Katrina_edit.jpg
Νέα Ορλεάνη, Λουιζιάνα, ζημιές από τον Κατρίνα. Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:New_Orleans,_Louisiana-_Hurricane_Katrina_damage,_(surveyed_by_HUD_officials)_-_DPLA_-_74c28a146d5bf62f0b4c0369f2bf9be4.JPG
Κατρίνα, Νέα Ορλεάνη. Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Katrina-new-orleans-flooding3-2005.jpg

ΕΝΟΤΗΤΑ Γ

Ο γάμος των Αρνολφίνι, Γιαν βαν Άικ. Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Van_Eyck_-_Arnolfini_Portrait.jpg
Charles Frederic Ulrich, Στη Χώρα της Επαγγελίας, Κήπος του Κάστρου. Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Charles_Friederic_Ulrich_-_in_the_land_of_promise.jpg
Φτάνοντας στο νησί Ellis. Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arriving_at_Ellis_Island_LCCN2014710703.tif
Ευρωπαίοι μετανάστες φτάνουν στην Αργεντινή. Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Inmigrantes_europeos_llegando_a_Argentina.jpg
Μετανάστες σε βάρκες. Creative Commons Άδειες και Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: Vito Manzari from Martina Franca (TA), Italy, CC BY 2.0, μέσω των Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Boat_People_at_Sicily_in_the_Mediterranean_Sea.jpg
Σχέδιο του Λονδίνου το 1300. Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Plan_of_London_in_1300.jpg
Χάρτης του Λονδίνου το 1817, William Darton. Αποθετήριο πολυμέσων Wikimedia:https://commons.wikimedia.org/wiki/File:William_Darton_Plan_of_London_%26_Westminster_1817.jpg